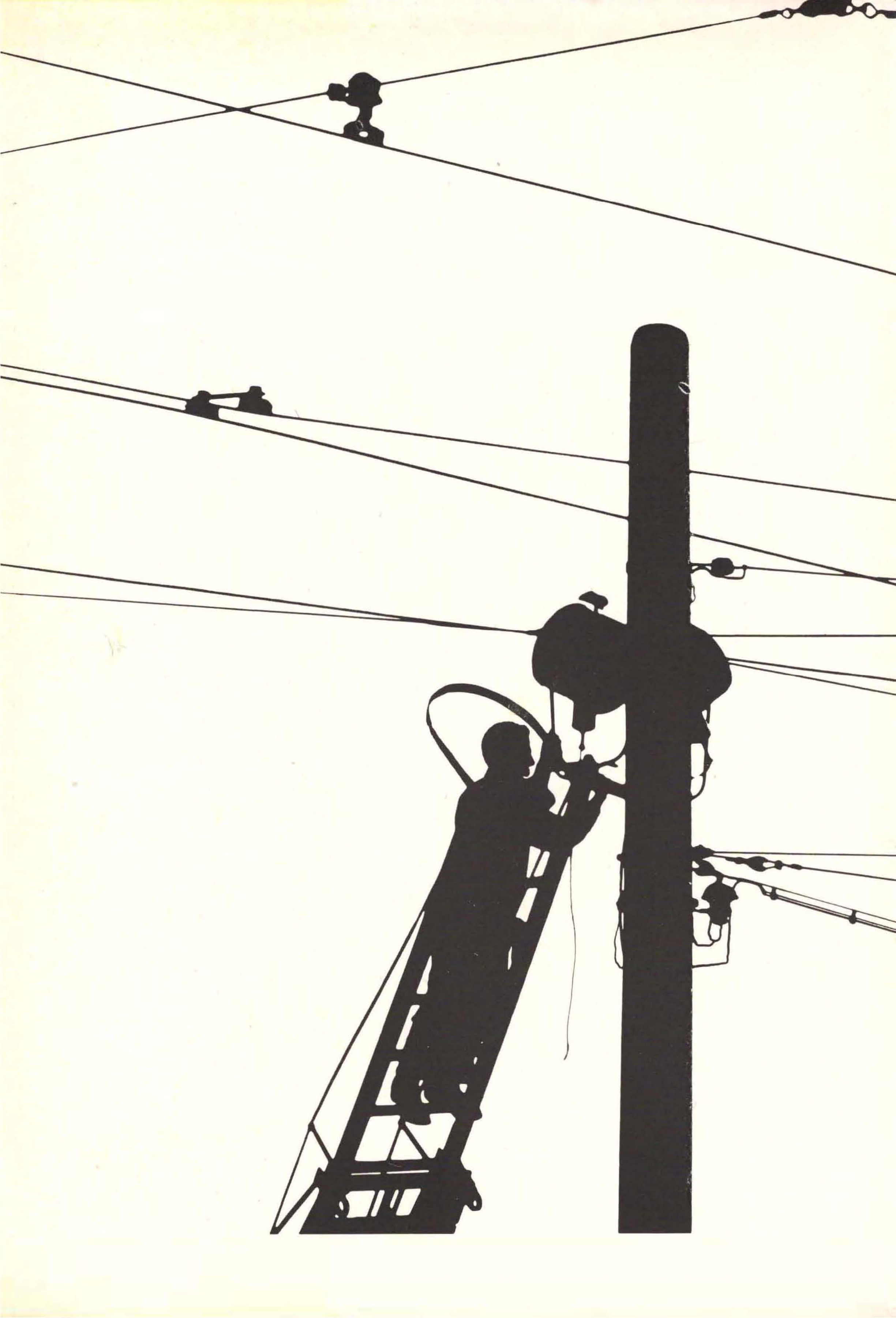

20 Seiten Elektronik
JT
JUGEND UND
TECHNIK
2
FEBRUAR 1964 · PREIS 1,20 DM





12. Jahrgang · Februar 1964 · Heft 2

Inhaltsverzeichnis

Redaktionskollegium: D. Börner; Dipl.-Ing. G. Berndt; Ing. H. Doherr; W. Haltinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; Dipl.-Ing. O. Kuhles; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Dipl. oec. R. Mohn; Ing. R. Schödel; W. Tischer; Studienrat Prof. (W) Dr. H. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewl. H. Kroczeck (Chefredakteur); G. Salzmann; Dipl. oec. W. Richter; A. Dürr; H. P. Schulze; Dipl.-Journ. W. Strehlau. **Gestaltung:** F. Bachinger.

Ständige Auslandskorrespondenten: Joseph Szücs, Budapest; Georg Ligeti, Budapest; Maria Ionascu, Bukarest; Ali Lameda, Caracas; George Smith, London; L. W. Golowanow, Moskau; L. Bobrow, Moskau; Jan Tuma, Prag; Dimitr Janakiew, Sofia; Konstanty Erdman, Warschau; Witold Szolginia, Warschau.

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; HNA, Peking; KCNA, Pjöngjang; KHF, Essen.

Verlag Junge Welt; Verlagsleiter Dipl. oec. Rudi Barbarino.

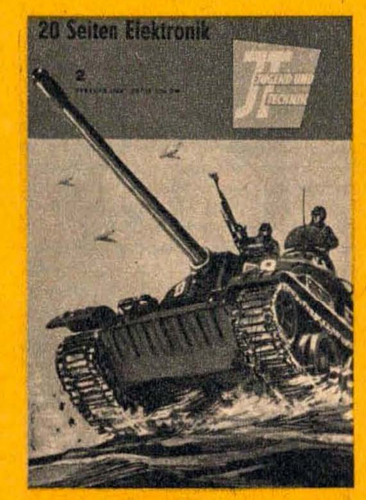


„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland. Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

ZUM TITELBILD

In allen modernen Armeen wird der Panzerwaffe große Aufmerksamkeit geschenkt. Sie ist die Hauptstoßkraft im Angriffsgefecht und verleiht zugleich der Verteidigung große Standhaftigkeit. Die Stahlkolosse vereinen in sich Feuerkraft, Bewegung und Panzerung, und gerade deshalb sind sie auch in Zukunft von großem Wert. Der stets im Mittelpunkt stehende Typ dieser Waffe ist der mittlere Panzer. Dem T-34



Titelgrafik: H. Räde

wurden im zweiten Weltkrieg fast legendäre Eigenschaften nachgesagt, einfach deshalb, weil er unbestritten der beste Panzer seiner Klasse war. Auch heute hält sein Nachfolger – der T-54 – diesen Platz, obwohl es in keinem Lande der NATO an Versuchen mangelt, ihm diesen Rang streitig zu machen. Auf den Seiten 45 bis 49 macht „Jugend und Technik" seine Leser mit der Konstruktion des Panzers vertraut.

II. Umschlagseite
Aus unserem Fotowettbewerb
Rolf Uhlig, Dresden: „Mehr Licht"
Praktica FX 2, Telemegor 5,5/180
Bl. 5,6, 1/100 s

ZUR FEDER GEGRIFFEN

Ihre Zeitung lese ich mit viel Vergnügen. Auch die Tests und Veröffentlichungen über Fahrzeuge interessieren mich stark. Da ich hörte, daß die Nullserie des neuen Simson-Mopeds abgeschlossen sei, bin ich der Meinung, es müßte möglich sein, einen Test über das neue zweisitzige Moped zu veröffentlichen. Ich glaube auch im Namen anderer Jugendfreunde mitzusprechen.
Peter Jischa, Schlegel

Natürlich werden wir dieses Fahrzeug testen. Da wir aber einen Vorlauf von etwa zwei Monaten haben, können wir den Test erst im Anfang des zweiten Quartals 1964 veröffentlichen.
Die Redaktion

Können Sie für mich einige Bilder von einer Automobilausstellung auftreiben? Ganz gleich was für welche, es können auch Ausschnitte sein. Selen Sie mir dieses Wunsches wegen nicht böse, aber ich freue mich wie ein Kind, wenn ich Autobilder erhalten kann.
Hans Drabek, Zwickau

Wer wird Ihnen wegen eines solchen Wunsches böse sein, Herr Drabek? Wir können das durchaus verstehen. Doch bekommen wir jeden Monat eine Vielzahl solcher Wünsche, nicht nur Autobilder betreffend. Diese Fotos, die wir — besonders solche aus dem Ausland — in der Regel nur einmal besitzen, sind recht teuer. Wir möchten keinem unserer Leser zumuten, 20 . . . 30 DM dafür auszugeben; verschenken können wir sie natürlich auch nicht. Wir möchten deshalb alle unsere Freunde um Verständnis bitten, wenn wir solchen Wünschen leider nicht entsprechen können.
Die Redaktion

Am besten hat mir aus Heft 11/1963 die Sache mit der HP-Schale und mit dem Bastlerbedarf gefallen. So und nicht anders stelle ich mir eine fruchtbare Diskussion in einer sozialistischen Zeitschrift vor. Hier, wo Fachleute miteinander sprechen und streiten, scheint sich etwas Gutes anzubahnen, was uns helfen kann. Das ist ein Ansatzpunkt, der viele Vorstellungen der Bürokratie korrigieren kann: Die Experten mehr zu Wort kommen lassen und ein höheres Niveau erreichen. Herzlichen Dank für die 11/1963!
Horst Meißner, Magdeburg

Wir möchten uns bei Ihnen für die außerordentlichen Bemühungen bei der Ermittlung der Adresse des Herstellerbetriebes für den flüssigkeitsbetriebenen Warmluftwerfer bedanken.
Wir hatten uns schon selbst bemüht, die Adresse bei den verschiedensten Institutionen zu erfahren, leider vergeblich. Es freut uns daher besonders, von Ihnen diesen wertvollen Hinweis erhalten zu haben. Guth,
VEB Vorwärmer- und Kesselbau Köthen

Ich möchte gerne mit einem jungen deutschen Techniker in Briefwechsel treten. **Valentin Kowaljow (19 J.) UdSSR**
Donjez-Gebiet
Debalzewo, p. Mirop GRES
ul. Lenina 8, kw. 6

In dem Beitrag „Mit Mut zum Neuen . . ." im Heft 8/1963 wird über die Erfahrungen eines jungen Kollektivs beim Entwickeln einer Metallbandsägetechnik berichtet. Hierzu einige Bemerkungen. Bereits in „Orion" Jahrgang 1949, Seite 660, findet sich ein Artikel „Schmelzsägen als neues Arbeitsverfahren in der Werkstatt" von W. Ording. Daraus geht hervor: Das Metallbandsägen kam Mitte der 30er Jahre in den USA auf und wurde als Kontursägen bezeichnet. Das Verfahren ist in den USA weit verbreitet. Nach 1945 erfolgte eine Weiterentwicklung. Grund: Schwierigkeiten beim Metallsägen großer Querschnitte bzw. harter Materialien. Beim Schneiden von Hartguß und gehärtetem Stahl wurden die Sägebänder bald stumpf. Bis zu diesem Zeitpunkt waren für weiche Materialien Bandgeschwindigkeiten von 0,3 . . . 1,7 m/s üblich.

Nun wurde die Bandgeschwindigkeit so gesteigert, daß der Werkstoff sich an der Schnittstelle bis zur Rotglut erhitzte. Im Deutschen wurde hierfür der Name „Schmelzsägen" geprägt. Die englische Bezeichnung „friction sawing" (Reibungssägen) ist zutreffender. Es wurden Bandgeschwindigkeiten bis 83 m/s als wirtschaftlich eingeführt. Je härter das Material, desto größer war die Bandgeschwindigkeit. Zu einzelnen Werkstoffen wurden folgende Anhaltspunkte gegeben:

Gußeisen	33 m/s
Stahlguß	66 m/s
Stahl	66 . . . 83 m/s

Es wurden stumpfe Sägeblätter verwendet, um eine erhöhte Reibung zu erzielen. Im o. g. Artikel werden auch im Bild Arbeitsbeispiele des Heraussägens schwieriger Konturen aus 40 mm starkem Plattenmaterial gezeigt. Außerdem wird berichtet, daß bei den hohen Bandgeschwindigkeiten relativ hohe Schnittleistungen (Schnittlänge pro min) erzielt wurden, die wesentlich über den von den Autoren erzielten Werten liegen.

Vielleicht sagen diese Zeilen den jungen Neuerern etwas. Auf Wunsch sende ich auch Fotokopien.
Gottfried Boruttau,
Potsdam-Babelsberg,
Stahnsdorfer Str. 46a

Ich wohne in einer etwas feuchten Wohnung, an deren Außenwänden sich ständig Salpeter bildet. Nun habe ich von einem Verfahren gehört, mit dessen Hilfe man solche Wohnungen auf elektrischem Wege trocknen kann. Es handelt sich dabei um metallische Leiter, die in die Wände eingemauert werden und an die eine Spannung angelegt wird. Der entstehende Stromfluß trocknet dann das Mauerwerk aus.
Günter Theißig, Leipzig

Unser Leser Theißig meint das Verfahren der elektroosmotischen Trocknung. Da wir in letzter Zeit viele ähnliche Fragen bekamen, veröffentlichen wir im Frühjahr 1964 einen ausführlichen Beitrag zu diesem Thema.
Die Redaktion

Ich schreibe Ihnen als Lehrer einer kleinen Polytechnischen Oberschule. Der Grund meines Schreibens sind unsere Lehrmittel. Der Lehrplan der 10. Klasse verlangt die Behandlung des Ultraschalls. Die Schüler sollen die Bedeutung seiner Anwendung erkennen. Uns ist zur Demonstration dieses wichtigen Gebietes kein Lehrmittel bekannt. Da wir uns in einer Arbeitsgemeinschaft selbst einen Ultraschallsender und -empfänger bauen wollen, bitten wir um Mithilfe bei der Beschaffung entsprechender Bauanleitungen. Natürlich wollen wir keine Laufzeitdifferenzen messen. Es genügt, wenn der Empfänger durch ein optisches oder akustisches Signal den Empfang von Ultraschallwellen bestätigt.
Horst Lang, Ziegenrück (Saale),
Lobensteinerstr. 7

Wer kann Herrn Lang und seinen Schülern helfen?
Die Redaktion

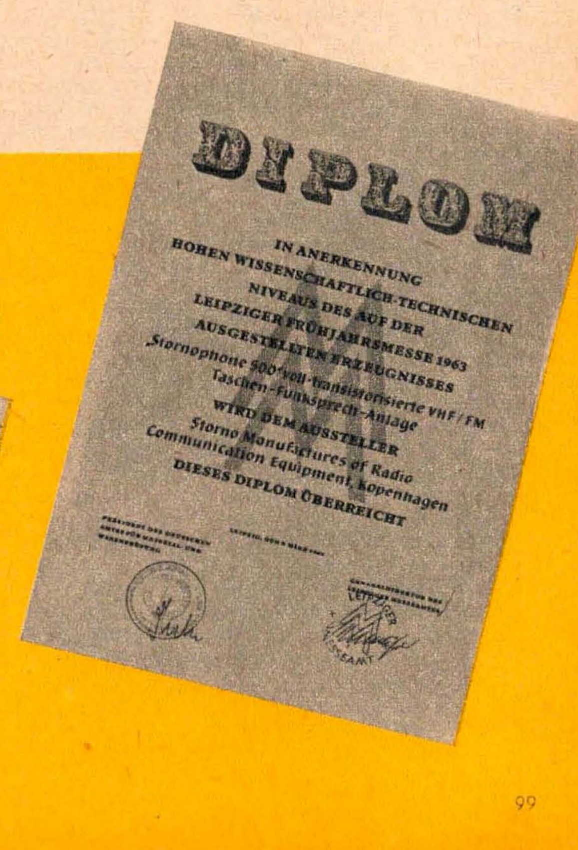
Immer wieder freue ich mich über die Qualität der Chemiebeiträge in Ihrem Heft. Sie helfen mir in meinem Beruf ausgezeichnet. Trotzdem meine ich, daß wieder einmal ein Artikel erscheinen müßte, der das Chemieprogramm unserer Republik umfassend behandelt. Die meisten Menschen können sich noch gar keinen rechten Begriff über den gewaltigen Umfang und über die Bedeutung der Chemisierung unserer Industrie machen. Wir investieren doch relativ viel Geld in solch großen Objekten wie Leuna II, Schwedt, Lützgendorf, Chemiefaserwerk Guben usw. Es wäre recht interessant zu erfahren, wann sich diese umfangreichen Anlagen rentieren und auch spürbar zum höheren Lebensstandard unserer Bevölkerung beitragen.
Peter Wiezel, Halle

Dem Mann kann geholfen werden, sagt Schiller, und wir sagen es zu Herrn Wiezel. Ja, die Chemie ist einer der wichtigsten Industriezweige der DDR. Wir wollen dem Rechnung tragen, indem wir im Heft 5/64 besonders viele Chemiebeiträge veröffentlichen. Auch die Fragen von Herrn Wiezel werden nicht zu kurz kommen.
Die Redaktion

WOLFGANG RICHTER

Ganglien moderner Technik

Aufsehen auf dem Weltmarkt erregte nach der Leipziger Frühjahrsmesse 1963 die neue tragbare volltransistorierte VHF/FM - Funksprechanlage Stornophone 500 der dänischen Firma Storno. Sie ist so klein, daß sie in einer normalen Brusttasche verstaut werden kann, und wiegt mit Antenne und Batterie nur 750 g, wobei sie eine Sendeleistung von 500 mW und eine Lautsprecherleistung von 200 mW aufweist. Die Kleinstausführung der zehn Nickel-Kadmium-Batterien, die



DIPLOM

IN ANERKENNUNG
HOHEN WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN
NIVEAUS DES AUF DER
LEIPZIGER FRÜHJAHRSMESSE 1963
AUSGESTELLTEN ERZEUGNISSES
„Stornophone 500" voll-transistorisierte VHF/FM
Taschen-Funksprech-Anlage
WIRD DEM AUSSTELLER
Storno Manufactures of Radio
Communication Equipment, Kopenhagen
DIESES DIPLOM ÜBERREICHT

in ihrem Kästchen mit einem Griff gewechselt werden können, sichern eine hohe Wirtschaftlichkeit.
Das sind einige Vorzüge, die diesem Gerät auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1963 das Diplom für hervorragende wissenschaftlich-technische Leistungen auf dem Gebiet der Miniaturisierung und die Aufmerksamkeit der Fachleute sicherten. Der Aufbau des Gerätes erfolgte ausschließlich in der Modulbauweise.
Das Stornophone 500 ist ein Kind der Technik von heute. Ständig künden neue große Erfolge wie die der sowjetischen Wostok-Raumschiffe, der ferngesteuerte manövrierfähige kosmische Apparat „Poljot 1", die Elektronenmikroskope, die Elektronenstrahlöfen und die sich selbst optimierenden Systeme von der Größe des menschlichen Geistes.
Angesichts einer solchen schnellen Entwicklung von Wissenschaft und Technik genügt es aber nicht, diese Werke mit offenem Munde zu bestaunen. Es gilt für jeden von uns, in ihre „Geheimnisse" einzudringen, um den begonnenen Weg erfolgreich fortzusetzen.
Und auf der Suche nach diesen „Geheimnissen" stoßen wir immer wieder auf die Nervenknoten der modernen Technik, die elektronischen Bauelemente. Sie sind es vor allem, die der heutigen und künftigen Technik Antlitz prägen. Deshalb soll auch der Produktionsumfang in diesem Bereich unserer Volkswirtschaft bis 1970 gegenüber 1963 auf 360 Prozent anwachsen. Aus diesem Grunde wird der Aufbau neuer Produktionskapazitäten und die Umstellung ganzer Betriebe für die elektronische Industrie in den kommenden Jahren verstärkt fortgesetzt.

Das erste Elektronenventil

Blickt man aus heutiger Sicht auf den bisherigen Entwicklungsweg der Elektronik, auf die Geschichte jener Technik, die sich der Wirkungsweise einer mit Elektronen oder Ionen oder beiden arbeitenden Gattung von Bauelementen bedient, so ist es schwer, die Geburtsstunde eindeutig zu bestimmen. Ehe nämlich Joseph John Thomson 1897 das Elektron entdeckte, hatte der Physiker Johnstone Stoney bereits sechs Jahre früher die elektrische Ladung „eins" Elektron genannt. Und Thomas Alva Edison, der mit seinen 1400 Patenten gewissermaßen als ungeschlagener Weltmeister der Erfindungen gilt, hatte schon 1884 bemerkt, daß die Glühfäden einer elektrischen Glühlampe wohl positive, nicht aber negative Ladungen kompensieren können. Er schmolz eine Metallplatte in den Glaskolben und fand, daß zwar ein elektrischer Strom von der Platte zu den Fäden, nicht aber von den Fäden zur Metallplatte floß. Das war das erste elektrische „Ventil", und seine Wirkungsweise ließ sich leicht mit Hilfe der von J. J. Thomson entwickelten Theorie des Elektrons erklären.

Röntgen war dagegen*)

Wilhelm Konrad Röntgen, der Mensch, der eine großartige Entdeckung gemacht hatte, der Wissenschaftler, der nach den Worten seines Schülers und Mitarbeiters, des Akademiemitgliedes Abram Fedorowitsch Joffe, „mehr als irgend jemand seiner Zeitgenossen zur Schaffung der neuen Physik unseres Jahrhunderts, der Physik der elementaren Prozesse und elektronischen Erscheinungen, beigetragen hatte", dieser Mann glaubte einfach nicht an das Bestehen des Elektrons. Er sträubte sich hartnäckig dagegen und verleugnete es entgegen den Tatsachen, trotz der Überzeugung seiner meisten gelehrten Kollegen, trotz der unwiderlegbaren Beweise seiner eigenen Schüler.

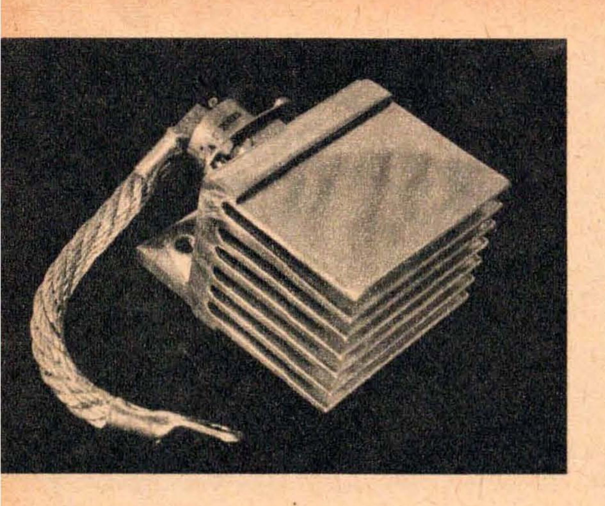
Man könnte, wenn man wollte, eine ganze Sammlung unter dem Titel „Launen der Genies" zusammenstellen. Schiller pflegte zu arbeiten, indem er die Beine in eine Waschschüssel stellte. Tolstoi lehnte Shakespeare ab. Vermeer van Delft verbarg lange seine künstlerischen Fähigkeiten... Vielleicht war Röntgens Unglaube an das Elektron auch nur eine Grille?

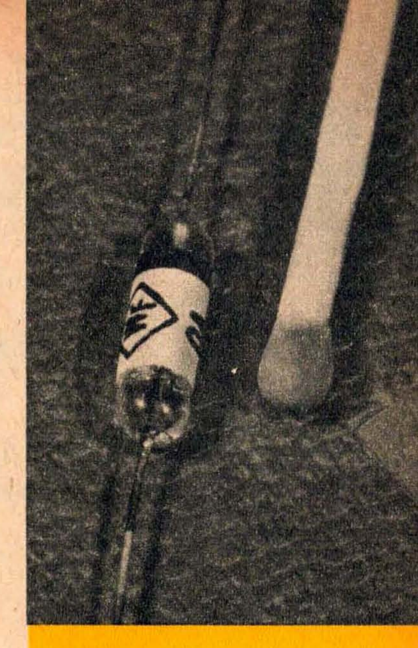
Nein, Röntgen hat seinen Prinzipien immer die Treue gehalten, sowohl den wissenschaftlichen als auch den moralischen. Ende des ersten Weltkrieges zum Beispiel, als das deutsche Volk furchtbar hungerte, schickten Freunde aus Holland dem alternden Gelehrten Butter und Zucker. Er hielt aber einen persönlichen Wohlstand inmitten des allgemeinen Elends für unwürdig und ließ, obwohl er vom Hunger geschwächt war, die holländischen Geschenke verteilen. Erst als es ganz schlimm wurde und er buchstäblich zu verhungern drohte, nahm er zusätzliche Verpflegung an. Alles, was er von anderen forderte, verlangte er auch von sich.

Launen und Grillen waren diesem prinzipienfesten und strengen Mann also fremd. Hier äußerten sich auch keine unsinnigen Anwandlungen des Wissenschaftlers. Vielmehr war es seine wissenschaftliche Überzeugung, die ihn davon abhielt, sich mit dem Elektron zu befreunden.

Röntgen hatte allerdings auch einen höchst persönlichen Grund, sich gegenüber dem Elektron ungläubig zu verhalten: Unter den Anhängern der Thomsonschen Entdeckung befand sich nämlich der damals recht bekannte Physiker Lenard, dem Röntgen nicht glauben konnte und wollte. Lenards Wunsch war es gewesen, die Strahlen nicht nach Röntgen, sondern nach sich selbst zu benennen. (Nebenbei gesagt, der so bescheidene Röntgen nannte sie X-Strahlen, und nicht anders als X-Strahlen!) Lenard hatte dafür nur eine einzige Begründung — er hätte die Strahlen bei seinen Versuchen ebenfalls entdecken können. Das stimmt: er hätte, aber er entdeckte sie nicht! Lenard hörte und verstand die Stimme der Natur eben nicht. Der Name Lenards wurde für Röntgen zum Synonym alles Schlechten und Unsauberen in der Wissenschaft. Und dieser Schatten fiel auch auf das Elektron. Und was Lenard betrifft, so täuschte sich Röntgen in seinem Zeitgenossen wirklich nicht. Nach vielen Jahren wurde Lenard zu einem ganz gewöhnlichen und schamlosen Faschisten: Er war es, der die Hetzjagd gegen Einstein einleitete und dessen Relativitätstheorie als „jüdischen Unsinn" bezeichnete. Lenards Bemühungen hatten Erfolg: In den dreißiger und vierziger Jahren wurden die Röntgenstrahlen in der faschistischen Physikliteratur (ja, so eine Literatur gab es!) als „Lenard-Strahlen" bezeichnet. Röntgen lebte damals nicht mehr,

---
*) Dieser Abschnitt wurde gekürzt aus „Blick ins Unsichtbare" von Danin entnommen. Das Buch erschien 1963 im Verlag Kultur und Fortschritt.





Silizium-Hochstromgleichrichter für 200 A pro Element vom Institut für Halbleitertechnik Teltow.

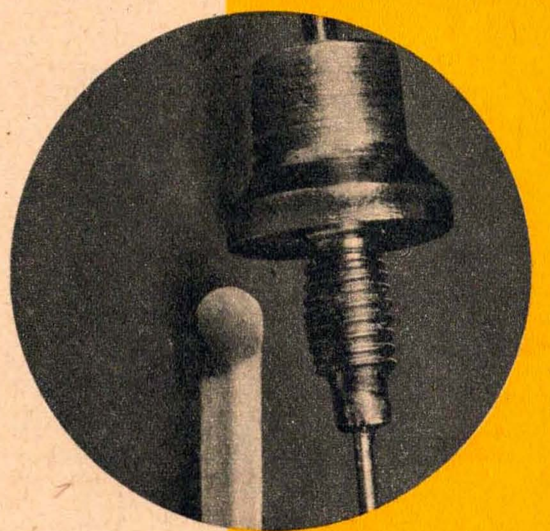
Rechts: Silizium-Kleingleichrichter OA 901/903 vom VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin.

sonst hätte er bestimmt gesagt: „Das war ja zu erwarten ..."

Daß Röntgen das Elektron mit einem Bann belegte, war in der Tat tragisch, hatte er doch mit seiner Entdeckung eine ganze geschichtliche Epoche der Physik eingeleitet. Und dennoch, seine physikalische Weltanschauung war bereits überlebt. Röntgens Entdeckung wies in die Zukunft, aber seine wissenschaftlichen Prinzipien waren Vergangenheit!

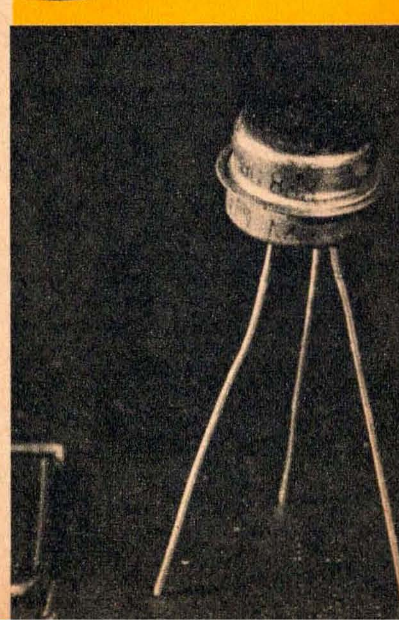
Er entdeckte seine Strahlen zufällig und unerwartet. Das feine Gehör des erfahrenen Wissenschaftlers half ihm, das Flüstern der Natur wahrzunehmen: Er war dabei, die elektrische Entladung in Röhren zu untersuchen, die unter schwachem Druck mit Gas gefüllt waren, hatte es also mit sichtbaren und greifbaren physikalischen Erscheinungen zu tun. Dabei fielen ihm unsichtbare Strahlen auf, die geräuschlos von den Wänden des verkleideten Gerätes ausgingen. Röntgen selber glaubte es nicht, aber ihm hatte sich ein wenig die komplizierte Welt der Wechselwirkung zwischen freien Elektronen und Atomen eröffnet. Diese Welt hatte bis dahin in dem Weltbild der sich bewegenden Materie keinen Platz gehabt.

Röntgen ahnte voraus, daß das Elektron „die gesamte Kunst der klassischen Physik umkrempeln" würde, doch davon wollte er lange nichts wissen. Der sowjetische Physiker Igor Jewgenjewitsch Tamm hat einmal bemerkt, daß Einstein das Elektron immer „für einen Fremdling im Lande der klassischen Elektrodynamik" gehalten habe. Dieser Meinung war auch Röntgen. Doch während Einstein darüber erfreut war, konnte sich Röntgen nicht damit abfinden. Erst zehn Jahre nach den ersten Arbeiten J. J. Thomsons veranlaßten die wachsenden Erfolge der neuen Physik den beharrlichen Klassiker, die alten Vorurteile aufzugeben.



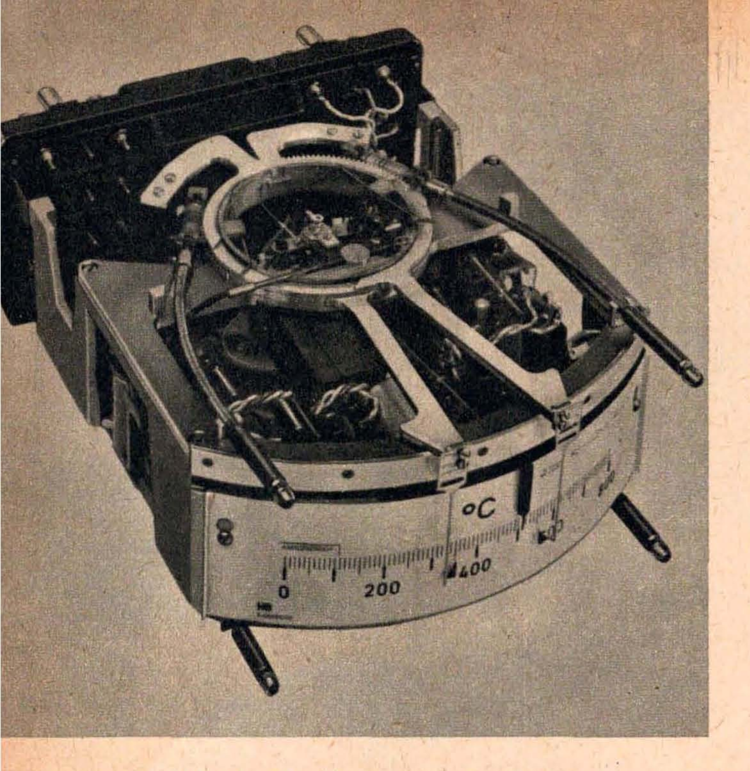
Popow wurde kaum beachtet

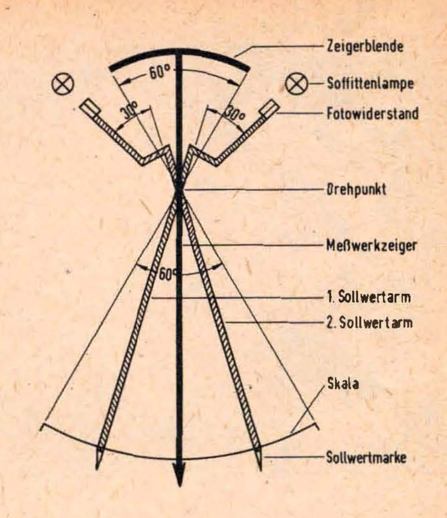
Nur wenige Besucher der Pariser Weltausstellung von 1900 beachteten den im russischen Pavillon ausgestellten Apparat Alexander Popows. Woher sollten es die Schaulustigen auch wissen, welche Zukunft diesem ersten Radioapparat der Welt noch bevorstand? Und doch trug dieses kleine



Rund: Silizium-Gleichrichter für Stromstärken bis zu 1 A, eine Gemeinschaftsentwicklung des Instituts für Halbleitertechnik Teltow und des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

Germanium-Diffusionstransistor aus Frankfurt (Oder).





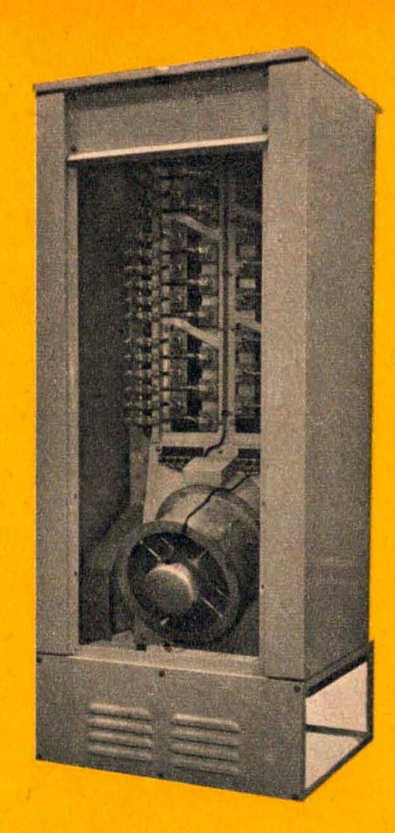
Links: Mit Fotowiderständen arbeitet das „Fadin 2" der Firma Hartmann & Braun. Seine Wirkungsweise erläutert die Skizze.

Gerät bereits den Keim unserer heutigen Epoche der Radioelektronik in sich.
Nur schwerlich wird man einen Zweig der Wissenschaft und Technik nennen können, der sich so schnell verbreitet wie die Elektronik, die heute in allen Gebieten der Technik so gut wie unersetzlich geworden ist. Die führenden Industriestaaten der Welt verfügen über eine mächtige Industrie, die komplizierte Elektronen- und Halbleitergeräte sowie zahlreiche elektronische Baugruppen produziert, aus denen im Baukastensystem Anlagen und Apparate der Nachrichtentechnik, des Fernsehens, der Radartechnik und der Funknavigation, der Rechentechnik, der industriellen Automation und Fernsteuerung, der Medizintechnik und vieler anderer Zweige hergestellt werden.
Es ist noch gar nicht so lange her, da man unter Elektronik ausschließlich die Steuerung der Elektronenbewegung im Vakuum verstand. Die allgemein bekannten Geräte waren lediglich die Radio- und die Elektronenstrahlröhre. Doch der Inhalt des Begriffes hat sich heute bedeutend erweitert. Die Wissenschaft untersucht, und die Technik nutzt die Elektronenbewegung in Gasen, im Plasma, in Halbleitern und in festen Körpern.

Auf den Schauplatz des wissenschaftlich-technischen Fortschritts sind die Molekular-, die Quanten- und die Plasmaelektronik getreten, die sich ungeheuer schnell entwickeln, immer neue Forschungsrichtungen bedingen und sich zusehends neue technische Verwendungsbereiche erobern.

Elektronische Geräte

Vergleichen wir die heutigen elektronischen Geräte mit ihrem Urahn, der ersten Rundfunkröhre, so stellen wir bedeutende Unterschiede nicht nur in der Konstruktion, sondern auch in der Zweckbestimmung fest. Selbst die Nachfolger der direkten Linie, die noch den Namen Rundfunkröhre führen, haben äußerlich kaum noch eine Ähnlichkeit.
Entsprechend ihren Besonderheiten lassen sich die elektronischen Geräte in einige Hauptgruppen einteilen (**Tabelle S. 104**): Elektrovakuum-, gasgefüllte (Ionen-), Halbleitergeräte, quantenmechanische und auf der Supraleitfähigkeit beruhende Geräte. Jede dieser Bezeichnungen charakterisiert entweder das Medium, in dem sich der Arbeitsprozeß vollzieht, oder das Wirkungsprinzip des Gerätes.
Zu den modernen Elektrovakuumgeräten zählen heute die hochleistungsfähigen Generatorröhren der starken Rundfunksender mit vielen Kilowatt Leistung wie auch die Miniaturröhren für Taschenempfänger. Hinzu kommen auch Rundfunkempfangsröhren und die in ihrem Aussehen etwas ungewöhnlichen Geräte für die Verstärkung sehr hoher Frequenzen (HF).
Auch die Klystrons und Magnetrons, die Kineskope und Fernsehstudioaufnahmekameras sowie die Vakuumfotoelemente und elektronischen Verfielfacher rechnen dazu. Alle diese Geräte und Bauelemente ähneln sich untereinander sehr wenig, und doch haben sie ein gemeinsames Arbeitsprinzip: die Ausnutzung des Elektronenstroms im Vakuum.
Ein völlig neues Bauelement dieses Gebiets trat in den letzten Jahren in Form der Farbbildwiedergaberöhre für das Farbfernsehen in Erscheinung. Zur Zeit ist die sogenannte Maskenröhre mit Dreikomponentenleuchtstoffschirm und drei Elektronenstrahlsystemen führend. Regulär wird diese Bildröhre heute nur in den USA und in Japan gefertigt. Im Werk für Fernsehelektronik Berlin existieren Labormuster.
Die zweite sehr zahlreiche Gruppe umfaßt die Gasentladungs- oder Ionengeräte. Das einfachste Gerät unter ihnen ist die Leuchtstofflampe. Wäh-



Silizium-Gleichrichterschrank für elektrochemische Prozesse von der Firma Westinghouse.



Silizium-Hochstromdiode für 150 A pro Element von der englischen Firma Westinghouse Brake and Signal Co. Ltd.

rend in den normalen Rundfunkröhren ein Vakuum erforderlich ist, vollziehen sich die Vorgänge in den Ionengeräten in einem Medium ionisierter Gase oder Dämpfe. Die Ladungsträger, die den Strom verursachen, sind in solchen Geräten nicht Elektronen, sondern Ionen.
Es existieren Thyratrons, gasgefüllte Gleichrichterröhren, Stabilisatoren und gasgefüllte Kaltkatodenröhren. Thyratrons werden zum Schalten hoher Ströme und zur Erzeugung von Kippschwingungen bis etwa 150 kHz verwendet. So erfolgt zum Beispiel das Steuern großer elektromotorischer Antriebe (stufenlose Drehzahlregelung) durch Thyratrons.

Ein relativ neues elektronisches Bauelement sind Kaltkatodenröhren mit Gasfüllung, von denen schon mehrere Typen gefertigt werden. Sie vereinigen in sich die vorteilhafte Eigenschaft der Elektronenröhre, gegen Temperaturschwankungen unempfindlich zu sein, und die vorteilhafte Eigenschaft des Transistors, ohne Heizspannung auszukommen.
Einen sehr bedeutenden Platz nehmen in der modernen Elektronik die Halbleiterverstärker und -generatoren ein. Das bekannteste Beispiel dafür sind die Halbleitertrioden (Transistoren). Zu den Verstärker- und Generatorbauelementen gehören auch die Tunneldioden, die erst in den letzten Jahren auftauchten. Die Sonnenbatterien und Thermogeneratoren wandeln Licht und Wärme unmittelbar in elektrischen Strom um.

In der zukünftigen Elektronik werden solche Geräte und Bauelemente eine große Rolle spielen, die bei extrem tiefen Temperaturen arbeiten und die hierbei in Metallen auftretende Erscheinung der Supraleitfähigkeit ausnutzen. Das Kryotron ist ein solches Bauelement. Seine Abmessungen sind besonders gering, so daß eine elektronische Rechenmaschine auf der Grundlage von Kryotrons nicht größer als ein Buch ist.

In der letzten Zeit ist die Elektronik um eine weitere Gruppe von Geräten bereichert worden, nämlich die quantenmechanischen Verstärker und Generatoren. Die quantenmechanischen Verstärker für elektromagnetische Schwingungen (sie führen auch die Bezeichnung Maser) stellen eine der bedeutendsten Errungenschaften der Elektronik dar, deren Wert noch gar nicht abzusehen ist. Die Maser der Zukunft werden zuverlässige Nachrichtenverbindungen im Kosmos und unter Wasser, die Bearbeitung verschiedenster Werkstoffe sowie die Erforschung der Kernfusionsprozesse ermöglichen. Maser finden weiterhin in der Chemie, Biologie, Medizin und anderen Gebieten ihre Anwendung.

Elektronik greift in jede Technologie

Diese wirklich nur sehr grobe Übersicht über die Unterschiedlichkeit elektronischer Bauelemente wäre einseitig, wenn wir nicht eine Entwicklungstendenz erwähnten, die mit dem Genannten kaum etwas gemein hat. Es ist die elektronische Technologie, die auf der Verwendung von Elektronen- und Ionenströmen zur suprapräzisen Bearbeitung von Werkstoffen beruht. Mit dem Elektronenstrahl kann man Metalle schneiden, schmelzen und schweißen, Halbleiter und selbst Isolationsstoffe bearbeiten. Diamanten zum Beispiel lassen sich mit einer Genauigkeit von 2 ... 3 μm schneiden, wobei die Oberflächenunebenheit höchstens 0,1 μm ausmacht. Welch eine Perspektive für die Erzeugung von Subminiaturerzeugnissen, deren Bestandteile nur mit dem Mikroskop unterschieden werden können!

Die Elektronik stellt die kühnsten Flüge der Phantasie in den Schatten. An uns liegt es, diese Errungenschaften der Wissenschaft und Technik zu nutzen.

☆

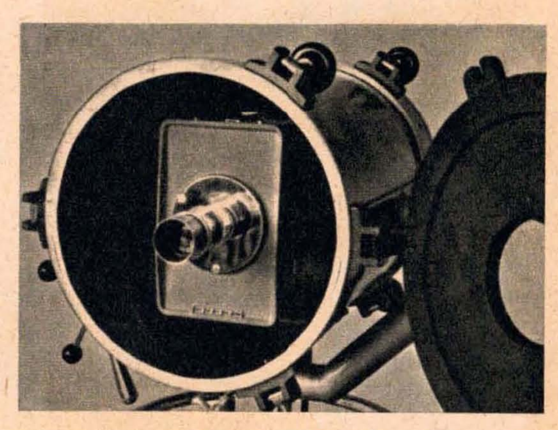
Eine Zusammenfassung der bisher in „Jugend und Technik" veröffentlichten Beiträge zur Elektronik finden Sie auf Seite 155

Übersicht über die Medien und Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Bauelemente

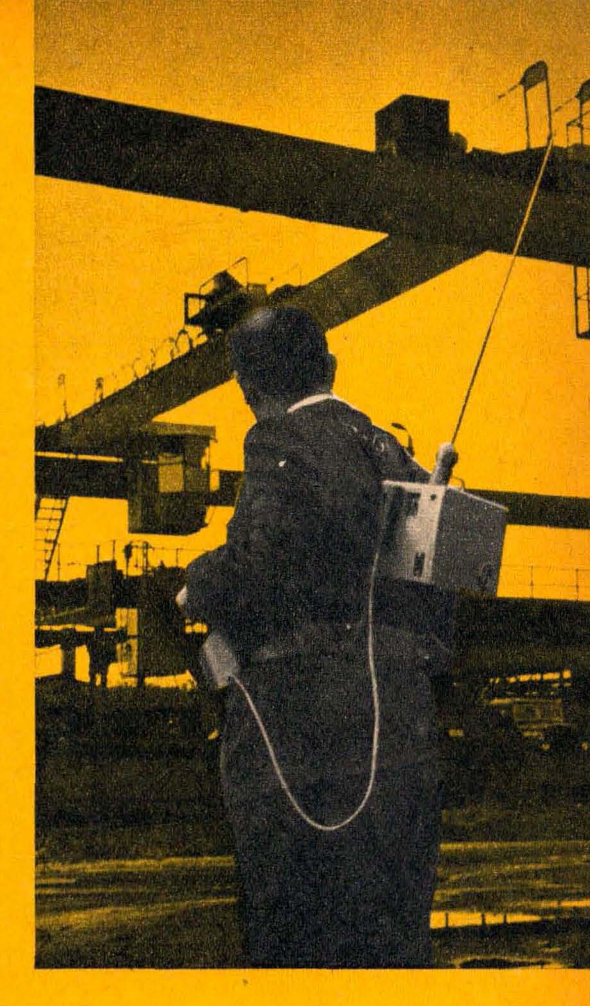
Vakuum	Ionen	Halbleiter	Supraleitung	Quantenmechanik
Verstärker elektromagnetischer Schwingungen				
Klystron (H) Umkehrwellenröhre (H) Laufwellenröhre (H) Rundfunkröhre (MN)		Transistor (HN) Tunneldiode (H)		Kristall-Maser (L) Gas-Maser (LI) Molekularverstärker (H)
Detektoren				
Vakuumdiode		Halbleiterdiode		
Generatoren elektromagnetischer Schwingungen				
Klystron (H) Magnetron (H) Umkehrwellenröhre (H) Rundfunkröhre (HN) Röntgenröhre (R)		Transistor (HN) Tunneldiode (H)		Kristall-Maser (L) Gas-Maser (LI) Molekulargenerator (H)

(Die Buchstaben in Klammern bedeuten Verstärkung bzw. Erzeugung von: H = Hochfrequenzen; M = Mittelfrequenzen; N = Niederfrequenzen; R = Röntgenstrahlen; L = Lichtwellen; I = Infrarotwellen)

Vakuum	Ionen	Halbleiter	Supraleitung	Quantenmechanik
Stromgleichrichter				
Kenotron	Gasotron Quecksilberdampf-gleichrichter Ignitron Thyratron	Starkstromhalbleiter-diode Selengleichrichter		
Stabilisatoren				
	Stromstabilisatoren Gasgefüllte Stabilisatorröhre (für die Konstanthaltung von Spannungen bei 70 . . . 1000 °C)	Quarzstabilisator		
Indikatoren				
Kineskop (Fernsehröhre) Oszillographenröhre (beide Geräte dienen der Umwandlung elektrischer Signale in sichtbare Abbildungen) Magisches Auge (für Empfängereinstellung) Fotoelektronische Geräte Fernsehübertragungsröhre (Auge einer Fernsehstudiokamera) Umwandlung infraroter und ultravioletter Strahlen (Geräte zum „Sehen" in der Dunkelheit) Fotovervielfacher	Dekatron (für Zählrohre) Leuchtstoffröhre (Spannungsindikator)			
Vakuumfotoelement	Gasgefülltes Fotoelement	Fotowiderstände		
(lichtempfindliche Geber)				
Impulsgeräte				
Rundfunkröhre (für logische und Impulsanlagen)	Thyratron mit kalter Katode (für automatische Anlagen)	Transistor Tunneldiode Halbleiterdiode (alle für logische und Impulsschaltungen)	Kryotron „Dünne Schichten" (beide für Rechenautomaten)	
Umwandlung von Energie				
		Sonnenbatterie Thermoelektrischer Generator		



Damit das Protonensynchrotron von 25 GeV in Cern richtig arbeitet, müssen Lage und Form des Korpuskularstrahles während der Beschleunigung auf Fluoreszenzschirmen beobachtet werden. Fernsehkameras der belgischen Firma ACEC, die zum Schutz gegen das äußerst starke Magnetfeld in Panzergehäusen untergebracht sind, gestatten die Fernbeobachtung der Schirme.



Krananlage per Funk gesteuert

Die Firma Eisenbau Ladwig in Dresden entwickelte gemeinsam mit dem Institut von Prof. Manfred von Ardenne eine elektronische Funkfernsteuerung für Förderanlagen, um das Heben, Senken und Transportieren von Lasten besser beobachten zu können bzw. ein genaueres Einfahren von Großbauteilen im Bauwesen, von Montagebauteilen im Stahlbau als auch im Maschinen- und Schiffbau zu gewährleisten.
Der bisherige Anschläger kann mit dieser Funksteuerung sowohl als Kranführer als auch als Anschläger arbeiten. Das Gerät eignet sich insbesondere im Einsatz bei Turmdrehkranen, Laufkranen, Derrickkranen, Hüttenkranen, Magnetkranen, Greiferkranen im Schiffbau, kurzum: überall dort, wo der Kranfahrer eine genaue Beobachtung der einzufahrenden Last haben und diese dementsprechend steuern muß. Durch die bessere Übersichtlichkeit können Unfälle weitgehend vermieden werden.
Die hier entwickelte Anlage zeichnet sich besonders durch ihre geringe Masse und ihre Zuverlässigkeit aus. In nächster Zeit sind Versuche geplant, Förderbrücken als auch Abraumbagger fernzusteuern, um den Mann, der bisher durch Zeichen oder Sprechfunk die Befehle an den Kranfahrer weitergab, das Gerät an Ort und Stelle steuern zu lassen.

Arbeitsweise

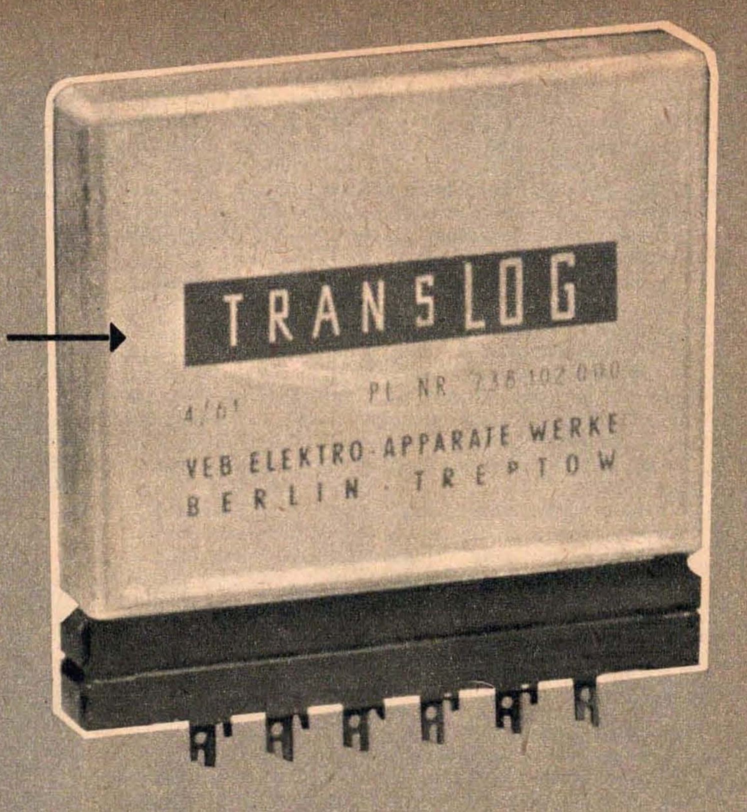
Mit Hilfe eines kleinen tragbaren Senders werden durch Funk Steuerbefehle einem Empfänger übermittelt, der sich auf einem Kran bzw. einer anderen Förderanlage befindet. Die Steuerbefehle werden in einem Geberteil ausgelöst, das durch ein flexibles Kabel mit dem Sender verbunden ist. Hier werden sie durch ein Imulskodesystem verarbeitet, einer Trägerfrequenz aufmoduliert und ausgestrahlt.
Nach Registrierung, Demodulation und Verarbeitung der Signale im Empfänger schalten die jeweiligen Endstufen Zwischenrelais (vorgesehen RH 95e), die ihrerseits mit dem Starkstromteil der Förderanlage verbunden sind. Außerdem besteht die Möglichkeit der Sprachübermittlung vom Sender zum Empfänger.

Beschreibung

Der volltransistorierte Sender hat eine Masse von weniger als 2 kg und eine Reichweite von rund 300 m. Die Antenne befindet sich im Traggurt, mit dem der Sender auf dem Rücken des Kranführers oder Anschlägers getragen wird.
Auf einer Fläche von 1 km² können auf dem von uns vorgesehenen und der Deutschen Post genehmigten Frequenzband gleichzeitig 12 Anlagen unabhängig voneinander arbeiten. Bei Mehrbedarf ist es möglich, auch noch andere genehmigte Frequenzbänder zu benutzen. Eine Anlage besitzt 16 bzw. 32 Kanäle zur Übermittlung von Signalen, so daß die Übertragung einer Vielzahl von Steuerbefehlen mit gleichzeitiger zusätzlicher Verschlüsselung möglich ist. Die Batterien des Senders sind für längeren Betrieb (10 ... 15 h) vorgesehen und jederzeit nachladbar.
Der ebenfalls in volltransistorierter Schaltung ausgeführte Empfänger wird an das Netz der jeweiligen Förderanlage angeschlossen und hat eine Größe von etwa 30 × 25 × 15 cm.
Der Preis von Sender und Empfänger zusammen beträgt rund 6000 DM.
Der Preis der ebenfalls schon entwickelten Starkstromschaltung liegt zwischen 1500 ... 8000 DM, je nach elektrischer Ausrüstung des zu steuernden Aggregates.

Elektronisches Steuerungssystem

VON DIPL.-ING.
UWE BAHRS,
EAW BERLIN-TREPTOW



In der modernen industriellen Fertigung gewinnt die Automatisierung in zunehmendem Maße an Bedeutung. Es läßt sich exakt nachweisen, daß ein großer Teil industrieller Fertigungsprozesse mit Hilfe automatisch arbeitender Vorrichtungen und Maschinen bedeutend wirtschaftlicher wird. Andererseits verschieben sich auch die Schwerpunkte, auf die sich die am Produktionsprozeß beteiligten Menschen konzentrieren. Sie übernehmen mehr und mehr lediglich die Kontrolle über automatische Prozesse und lenken ihre Kenntnisse und Fähigkeiten vor allem auf die schöpferische Arbeit in der Entwicklung und der Forschung. Der Begriff der Automatisierung umfaßt dabei ein sehr breites Aufgabengebiet, das von der sogenannten Kleinautomatisierung bis zur Vollautomatisierung umfangreicher Fließfertigungen, den sogenannten Transferstraßen, reicht.

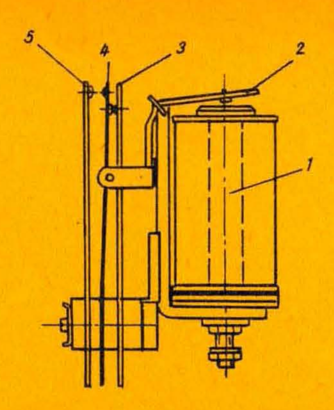
Bei der Automatisierung von Produktionsprozessen spielt neben der Regelungstechnik die Steuerungstechnik eine wesentliche Rolle. Beide Disziplinen sind ihrem Wesen nach sehr eng miteinander verwandt und oftmals nicht ohne weiteres voneinander zu unterscheiden. Während es sich bei der Regelungstechnik stets um in sich geschlossene Wirkungskreise handelt, wo also bestimmte Größen eines ablaufenden Prozesses dauernd gemessen und entsprechend den festgestellten Veränderungen Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, handelt es sich bei der Steuerungstechnik im engeren Sinne um sogenannte Wirkungsketten, die nach einem vorgegebenen Programm ablaufen und keinen Kreischarakter haben. Das schließt allerdings nicht aus, daß mit den typischen Bauelementen der Steuerungstechnik, die im folgenden noch beschrieben werden, nicht auch regelungstechnische Probleme gelöst werden können.

Steuerung mit Kontakten hat Nachteile

Ein wesentliches Bauelement der Steuerungstechnik ist der Kontakt. Er kann geöffnet oder geschlossen sein. Die Herstellung dieser beiden Schaltzustände erfolgt entweder durch das unmittelbare Bedienen eines Schalters oder durch das Anziehen und Abfallen eines elektromagnetischen Relais (*Abb. 1*). Bei der Analyse von Steuerungsschaltungen, die entweder mit einfachen Schalterkontakten oder aber mit Relais aufgebaut – also kontaktbehaftet – sind, stellt man fest, daß eine kleine Anzahl ganz bestimmter Anordnungen stets wiederkehrt, durch deren Kombination man praktisch alle Steuerungsprobleme lösen kann. Diese typischen Kontaktanordnungen sind folgende:

a) Die Reihenschaltung von Kontakten
b) Die Parallelschaltung von Kontakten
c) Die Verneinung (Negation) eines eingegebenen Signals
d) Die Selbsthaltung von Relais

Hierzu kommt in vielen Fällen noch die zeitliche Verzögerung von Signalen, die allerdings nicht durch einfache Kontaktanordnungen erreicht wird, sondern wozu spezielle Zeitrelais zur Verfügung stehen. Nehmen wir beispielsweise eine einfache Motorsteuerung mit folgender Bedingung: Der Motor darf nur dann anlaufen, wenn außer dem direkten Einschaltbefehl noch eine bestimmte notwendige Bedingung erfüllt ist. Das kann beispielsweise die Meldung sein, daß mit dem Anlaufen des Motors keine Gefährdung etwa des Gesamtablaufes eines Produktionsprozesses verbunden ist. Die letztere Bedingung sei dann erfüllt, wenn ein entsprechender Kontakt geschlossen ist. *Abb. 2* zeigt die schaltungsmäßige Realisierung der gestellten Aufgabe. Hier muß also die notwendige Bedingung durch den ge-



Elektromagnetisches Relais. In einer Spule 1 mit Eisenkern wird durch das Anlegen einer Spannung ein magnetischer Fluß erzeugt, der den Anker 2 anziehen und damit den Kontakt 3 . . . 4 öffnen und den Kontakt 4 . . . 5 schließen läßt.

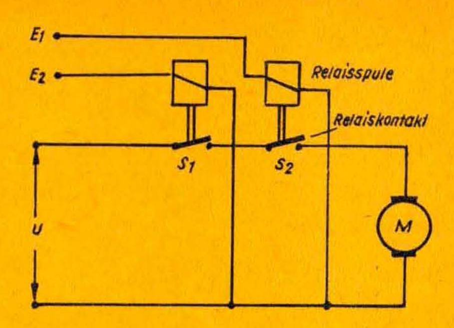


Abb. 2 Die Reihenschaltung von Kontakten als schaltungsmäßige Realisierung der Und-Verknüpfung. (Vgl. auch „Logik im Koffer", Seite 73.)

schlossenen Kontakt S_1 erfüllt sein, ehe es durch das Schließen des Kontaktes S_2 gelingt, den Motor anlaufen zu lassen. Es muß deshalb an den Punkt E_1 und an den Punkt E_2 eine Spannung angelegt werden, um den Motorstromkreis zu schließen. Die Reihenschaltung von Kontakten ist also die schaltungsmäßige Realisierung der sogenannten Und-Verknüpfung.
Auch die typische Kontaktanordnung der Parallelschaltung ist einfach an dem Beispiel der Motorsteuerung zu erklären. Es kann die Aufgabenstellung eines solchen Systems sein, daß der zu steuernde Motor durch das Schließen von verschiedenen Kontakten an seine Betriebsspannung gelegt wird. Diese Kontakte sind voneinander unabhängig, jedoch das Schließen nur eines dieser Kontakte muß genügen, um den Motor zum Anlaufen zu bringen *(Abb. 3)*. Die Parallelschaltung entspricht der schaltungsmäßigen Darstellung der sogenannten Oder-Verknüpfung.
Mit Hilfe eines elektromagnetischen Relais *(Abb. 1)*, das normalerweise mehrere Kontakte besitzt, läßt sich außer den schon beschriebenen Kontaktanordnungen auch die Verneinung oder Negation eines Signals erreichen. Hierbei wird das eingegebene Signal stets umgedreht, d. h. verneint *(Abb. 4)*. Zur Speicherung eines eingegebenen Signals bedient man sich der sogenannten Selbsthaltung von Relais. Die *Abb. 5* zeigt das am Beispiel der Motorsteuerung: Durch das Anlegen der Spannung U an E_1 schließt das Relais Rs_1 seine Kontakte S_1 und S_2, womit der Motor an der Betriebsspannung U liegt. Über den ebenfalls geschlossenen Kontakt S_2 liegt das Relais Rs_1 jetzt an Spannung U, auch wenn der Eingang E_1 nach einer kurzen Zeit nicht mehr von außen mit der Spannung U belegt ist. Das in E_1 eingegebene Signal bleibt erhalten, wird also gespeichert. Erst durch das Anlegen einer Spannung an E_2 kann das eingegebene Signal gelöscht, d. h. der Motorstromkreis aufgetrennt werden. Um Kontakte zeitlich verzögert abfallen oder anziehen zu lassen, fügt man Zeitrelais in die Steuerung ein, deren Kontakte erst schließen bzw. öffnen, wenn nach der Eingabe des Signals eine bestimmte Zeit vergangen ist.
Die bisher beschriebene Steuerungstechnik bedient sich im wesentlichen des Kontaktes als steuernden Elements, wobei dieser meistens durch einen elektromagnetischen Antrieb geschlossen und geöffnet wird. Wenn auch der mechanische Kontakt nach wie vor für die Lösung von

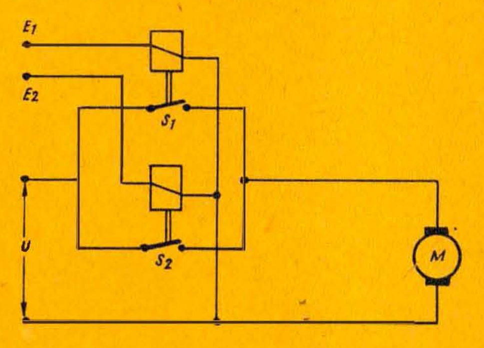


Abb. 3 Die Parallelschaltung als schaltungsmäßige Darstellung der Oder-Verknüpfung.

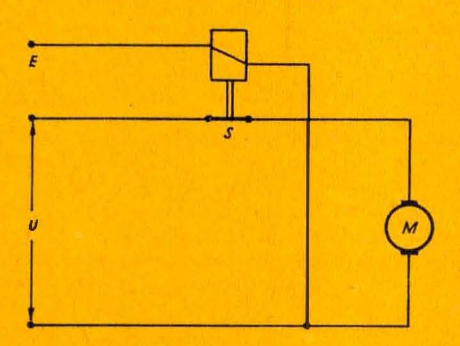
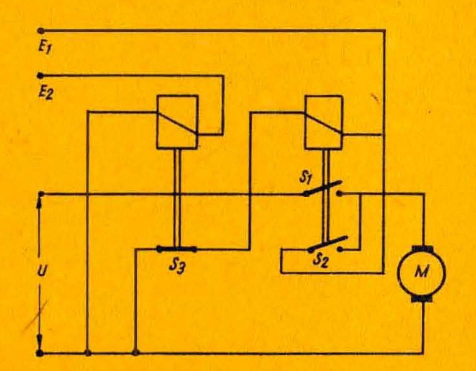
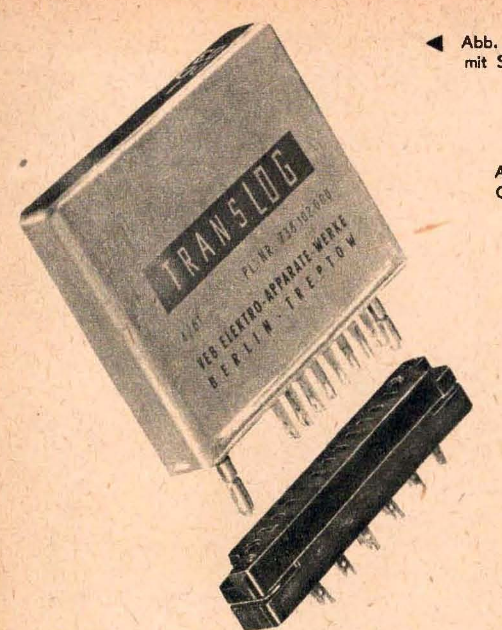


Abb. 4 Die Negation eines Signals.

Abb. 5 Die Selbsthaltung von Relais zur Speicherung eines eingegebenen Signals.





◀ Abb. 6 Translog-Einfachbaustein mit Steckerleiste.

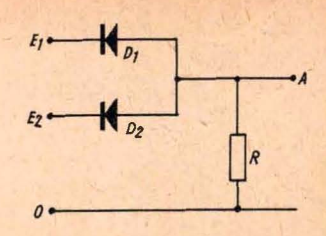


Abb. 7 Prinzipschaltung des Oder-Gatter-Bausteins.

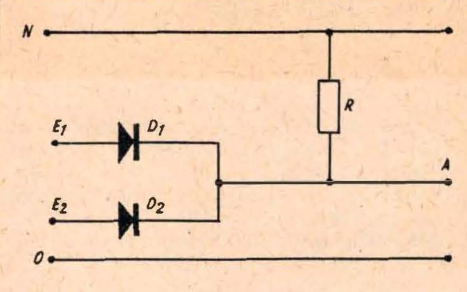


Abb. 8 Diodenwiderstandskombination als Und-Verknüpfung.

Problemen der Steuerungstechnik von großer Bedeutung ist, so bringt seine Verwendung doch erhebliche Schwierigkeiten mit sich, wenn beispielsweise folgende extremen Bedingungen vorliegen:

1. Geforderte hohe Schalthäufigkeit der Kontakte (Relais)
2. Geforderte hohe Schaltgeschwindigkeit;
3. Arbeiten der Steuerung in chemisch aggressiver Atmosphäre (chemische Industrie)
4. Arbeiten der Steuerung in stark verschmutzter Umgebung
5. Arbeiten der Steuerung bei starken Erschütterungen usw.

Will man Steuerungen aufbauen, die unter derartigen Bedingungen mit großer Zuverlässigkeit arbeiten, so ist diese Aufgabe nicht mehr mit dem klassischen Bauelement der Steuerungstechnik – dem elektromagnetischen Relais – zu lösen. Man bemühte sich deshalb schon frühzeitig um elektronische Bauelemente.

Kontaktlose Bausteine sind vorteilhafter

Die Elektronenröhre und die gasgefüllten Entladungsröhren konnten zwar den mechanischen Kontakt für bestimmte Aufgaben ersetzen, erst die sich entwickelnde Halbleitertechnik brachte aber Bauelemente heraus, die mit ihnen betriebene Steuerungen auch unter extremen Bedingungen betriebssicher arbeiten lassen. Mit dem kontaktlosen Steuerungssystem „Translog“*) wurden Bausteine geschaffen, die mit elektronischen Bauelementen (Transistoren, Dioden, Widerstände) die oben angeführten Grundverknüpfungen realisieren. Schaltungen, die in der kontaktbehafteten Technik nur mit einer großen Zahl von Relais bzw. Kontakten aufgebaut werden können, werden in der kontaktlosen Technik durch räumlich relativ kleine Bausteine ersetzt (*Abb. 6*). Sie enthalten auf gedruckte Leiterplatten gelötete Bauelemente, die mit Epoxydharz vollständig vergossen sind und somit auch bei extremen Bedingungen einwandfrei arbeiten können. Eine Aluminiumkappe umgibt das Ganze als zusätzlichen Schutz. Prinzipiell unterscheidet sich die kontaktlose Technik jedoch nicht von der kontaktbehafteten. Es ist lediglich nötig, bestimmte Bedingungen, die sich aus der Verwendung der elektronischen Bauelemente ergeben, zu erfüllen.

Bei der Betrachtung der beschriebenen typischen Kontaktanordnungen fällt auf, daß diese einen oder mehrere Eingänge E haben und stets einen Ausgang, an dem in unseren Beispielen der Motor lag. Dazu vollständig analog ist der Aufbau der Bausteine des Translog-Systems. Die Oder-Verknüpfung (*Abb. 3*) realisiert in der kontaktlosen Technik der Oder-Gatter-Baustein. In *Abb. 7* sei seine Funktion erläutert: An die Eingänge der Bausteine E werden im Translog-System entweder negative Spannungen angelegt, was dem „An-Spannung-Legen“ bei Relaissteuerungen entspricht, oder die Eingänge werden mit dem Nulleiter galvanisch verbunden, was dem Entregen eines elektromagnetischen Relais entspricht, oder die Eingänge werden mit dem ist mit Dioden aufgebaut. Die in *Abb. 2* angegebene Und-Verknüpfung wird im Translog-System durch einen Und-Gatter-Baustein realisiert. Die Und-Verknüpfung läßt sich ebenfalls durch eine Dioden-Widerstandskombination darstellen (*Abb. 8*).

Die in *Abb. 4* dargestellte Negation eines eingegebenen Signals läßt sich mit einem einfachen Diodennetzwerk nicht darstellen. Hier beginnt das Anwendungsgebiet des Transistors in der kontaktlosen Steuerungstechnik. An Hand der *Abb. 9* sei das erläutert. Sie zeigt einen Transistor in Emitterschaltung. Dieser Transistor läßt das Fließen

* eingetragenes Warenzeichen

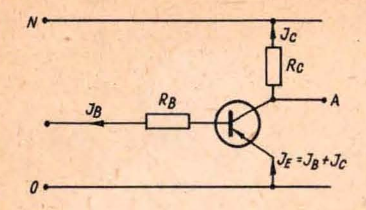


Abb. 9 Prinzipschaltung des Negator-Bausteins.

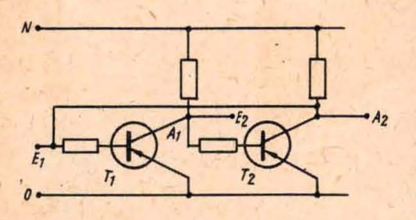


Abb. 10 Reihenschaltung zweier Negatoren als kontaktloser Speicher.

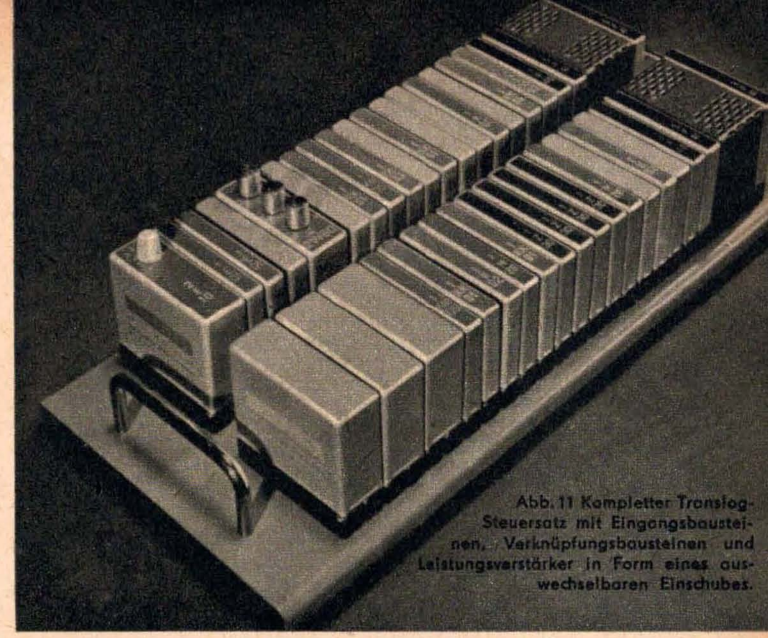


Abb. 11 Kompletter Translog-Steuersatz mit Eingangsbausteinen, Verknüpfungsbausteinen und Leistungsverstärker in Form eines auswechselbaren Einschubes.

eines Kollektorstromes I_C nur zu, wenn ein entsprechend kleinerer Basisstrom I_B fließt, d. h. wenn der Transistor ausgesteuert ist. Fließt kein Basisstrom I_B, so stellt die Emitter-Kollektor-Strecke einen hochohmigen Widerstand dar, und ein Kollektorstrom I_C kann nicht fließen. Legt man an den Eingang des auf diese Weise aufgebauten Negator-Bausteines eine negative Spannung, so wird der Transistor durch das Fließen eines Basisstroms I_B voll ausgesteuert. Die Emitter-Kollektorstrecke des Transistors wird niederohmig, und am Ausgang erscheint das Null-Potential. Legt man an den Eingang E das Null-Potential, so sperrt der Transistor, die Emitter-Kollektorstrecke des Transistors wird hochohmig, am Ausgang erscheint die negative Spannung. Damit ist auch hier die Analogie zur *Abb. 4* hergestellt.

Schaltet man zwei derartige Negatoren hintereinander *(Abb. 10)*, so hat man einen kontaktlosen Speicher aufgebaut. Ein Signal, das an den Eingang des Speichers E_1 angelegt wird, erscheint am Ausgang A_2 gespeichert, auch wenn das Signal am Eingang E_1 nur kurzzeitig anlag.

Eingangsbausteine liefern die Signale

In den bisherigen Ausführungen wurde besonders darauf eingegangen, wie man vorhandene Signale mit dem kontaktlosen Steuerungssystem Translog nach einem bestimmten Steuerungsprogramm miteinander verknüpft. Interessant ist dabei natürlich, wie man zu den Signalen kommt, die in dem Verknüpfungsteil der Steuerung verarbeitet werden. Hierfür stehen im Translog-System besondere Eingangsbausteine zur Verfügung, die physikalische Größen erfassen und diese in den normierten Signalpegel des Translog-Systems umsetzen. Mit Hilfe eines solchen Bausteines ist es beispielsweise möglich, sich stetig ändernde Spannungswerte zu überwachen. Am Ausgang des Spannungsüberwachungsbausteins erscheint dann beim Auftreten eines vorher am Baustein eingestellten Spannungswertes ein negatives Spannungssignal, das in der Verknüpfung weiterverarbeitet werden kann.

Ein anderer Baustein überwacht einstellbare Temperaturen und gibt beim Überschreiten dieser eingestellten Temperaturen an seinem Ausgang ebenfalls ein Signal ab. Bewegungsabläufe können mit Hilfe eines sogenannten Endlageinitiators in normierte Translog-Signale umgewandelt werden.

Am Ausgang einer ganzen Steuerkette wird das Ausgangssignal, das aus der Verknüpfung mehrerer Signale entstand, verstärkt, so daß Stellglieder wie Motoren, Schütze, Magnetventile, Magnetkupplungen usw. angetrieben werden können. Diese Verstärker stehen im Translog-System ebenfalls als kontaktlose Bausteine zur Verfügung. Die notwendige Versorgungsspannung für die Bausteine wird durch speziell entwickelte Netzgeräte geliefert, die man je nach dem Umfang der Anlage und dem Leistungsbedarf auswählt und anpaßt.

Mit dem Translog-Steuerungssystem ist also die Möglichkeit geschaffen worden, Steuerungsaufgaben mit kontaktlosen Bausteinen zu lösen. Fast überall dort, wo mit normalen Relaissteuerungen Schwierigkeiten auftreten, gestattet es die Verwendung der Translog-Bausteine, diese Schwierigkeiten zu umgehen.

Die mannigfaltigen Lösungsvarianten bestimmter Steuerungsprobleme konnten im vorliegenden Aufsatz nicht erschöpfend behandelt werden.

Zur Beantwortung aller auftretenden Fragen technischer und ökonomischer Art, die mit kontaktloser Steuerungstechnik im Zusammenhang stehen, sind jedoch die Ingenieure des Anwendungslabors Translog im VEB Elektroapparatewerke Berlin-Treptow jederzeit gern bereit.

Gammatherapieeinrichtung für Bewegungsbestrahlung RuR TCO 2000 aus dem VEB Transformatorenwerk. Derartige Geräte sind unter dem Namen Kobaltkanone bekannt und besitzen eine höchstentwickelte Meß- und Fernsteuerungsautomatik.

MAX KUHN

REVOLUTION IN DER MEDIZINTECHNIK



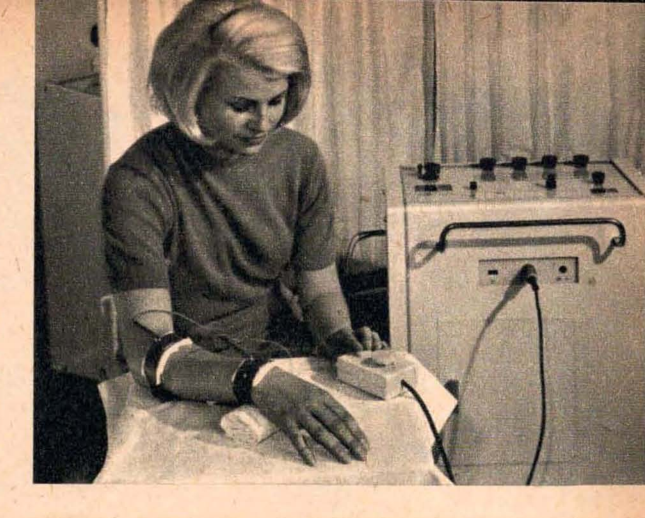
Der Teilchenzähler TuR ZG 1 vom VEB Transformatoren- und Röntgenwerk Dresden arbeitet nach dem Prinzip der von den Teilchen hervorgerufenen elektrischen Leitfähigkeitsänderungen, die beim Durchströmen einer Düse auftreten. Mit diesem Gerät können weiße und rote Blutkörperchen sowie Thrombozyten (Gerinnselzellen) innerhalb weniger Sekunden automatisch gezählt und nach ihrer Größe unterschieden werden.

Die Zusammenarbeit von Ingenieuren, Physikern und Medizinern führte besonders in den letzten Jahren zum Bau moderner elektronischer Geräte und Maschinen, die in den Händen der Ärzte zu wirkungsvollen Waffen im Kampf gegen die verschiedensten Krankheiten geworden sind. Die geistvoll konstruierten Maschinen und Hilfseinrichtungen helfen den Ärzten sogar, den Tod zu besiegen.

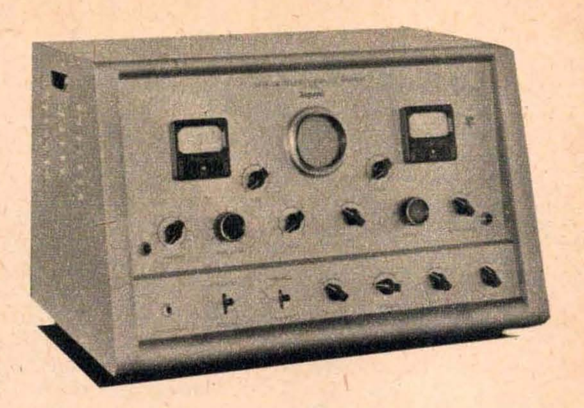
Die Elektronik ist im Begriff, das umfangreiche Instrumentarium der Mediziner von Grund auf zu revolutionieren, sowohl in bezug auf die Wirksamkeit als auch auf das technische Niveau der benutzten Geräte. Schauen wir uns doch ein wenig in einem Operationssaal um, der mit den letzten Errungenschaften der Technik eingerichtet ist. Der Chirurg ist hier Arzt und Ingenieur zugleich. Während er operiert, registrieren komplizierte elektronische Geräte den Zustand des Kranken, die Veränderungen des Pulses, die Atmung, die elektrischen Hirnströme u. a. m. Je nach den Angaben der automatischen Apparatur wird die Zuführung von Narkotisierungsmitteln geregelt. Allein das Instrumentarium der elektronischen Medizin ist so umfangreich geworden, daß im folgenden nur einige Geräte beschrieben werden können.

Für schnelle ärztliche Entscheidungen ist die Kenntnis der Zusammensetzung des Blutes des Patienten sehr wichtig. Bisher war es die Aufgabe einer medizinischen Laborantin, die Zahl der in einem Kubikmillimeter Blut enthaltenen weißen und roten Blutkörperchen festzustellen. Diese Analyse erforderte relativ viel Zeit. Heute übernehmen elektronische Geräte diese Arbeit. Ein Blutkörperchen-Zählgerät englischer Konstruktion ist mit einem Fotoelement ausgestattet und tastet in Bruchteilen einer Sekunde das Blutpräparat ab. Es registriert gleichzeitig die Form der Blutkörperchen und zählt 50 000 innerhalb von 15 s. In Gemeinschaftsarbeit von Mitarbeitern des Instituts für elektromedizinische und radiologische Technik der Technischen Hochschule Ilmenau wurde auch in der DDR ein Zählgerät für Blutkörperchen entwickelt. In dieser Konstruktion werden die elektrischen Eigenschaften der Blutkörperchen (sie sind Nichtleiter) ausgenutzt. Die Zähldauer beträgt 10 s. Man muß noch besonders hervorheben, daß nicht nur die Zahl, sondern auch die Größenverteilung der roten Blutkörperchen festgestellt werden kann.

Welche neuartigen medizinischen Geräte wir auch betrachten, es zeigt sich immer wieder, daß in erster Linie die höchste Empfindlichkeit der elektronischen Geräte für den Einsatz in der Medizin ausschlaggebend ist. Sie können schwächste Spannungen und Ströme messen, verstärken und nach Bedarf umwandeln. Dabei besitzen die meisten äußerst geringe Abmessungen, so daß sie dem Arzt auch deshalb viele Vorteile bieten. Es sei in diesem Zusammenhang auf die winzige verschluckbare Radiosonde hingewiesen, die von Prof. Manfred von Ardenne und Prof. Sprung für die Untersuchung des Magen-Darm-Trakts entwickelt wurde. „Jugend und Technik" berichtete hierüber in einem Exklusivinterview im Heft 1/1959.



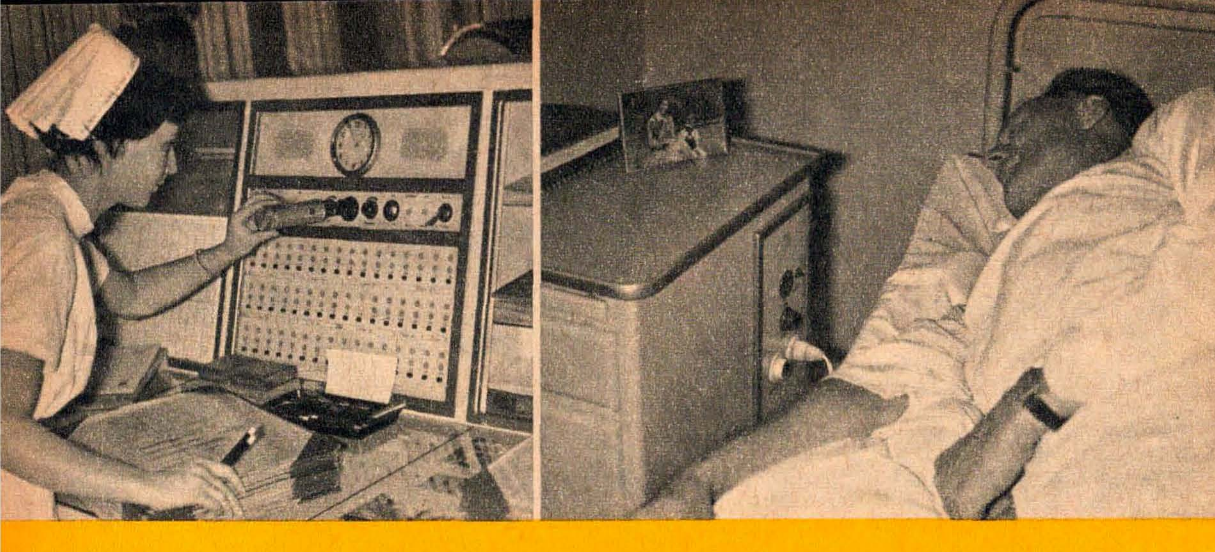
Das Reizstromgerät TuR RS 8 ermöglicht es dem Arzt, sich z. B. bei Lähmungen von Nerv-Muskel-Systemen genauere Kenntnisse über deren Erkrankungszustand zu verschaffen.



Aus Japan stammt das Elektrotherapie-Gerät „Augospel" HT-506S, das mit besonders niedrigen Stromfrequenzen (3–1250 Hz) arbeitet.

Wer heute über die neuesten Errungenschaften der medizinischen Elektronik berichtet, gerät leicht in den Verdacht, zu übertreiben. Der menschliche Erfindergeist hat gerade auf diesem Fachgebiet Leistungen vollbracht, die ans Phantastische grenzen (vgl. „Der Skiläufer mit dem Rucksack" in „Jugend und Technik", Heft 3/1961). Forscher und Wissenschaftler vieler Länder haben diese Wissenschaft durch ihre unermüdliche Arbeit auf einen hohen Stand gebracht.

Die Schüttellähmung wurde kürzlich in einem amerikanischen Krankenhaus auf elektronischem Wege behandelt. Chirurgen und Elektroingenieure führten komplizierte Operationen am Gehirn eines Patienten aus, der an Parkinsonscher Krankheit litt. Hierbei wurde eine sehr dünne Elektrode an einer bestimmten Stelle des Gehirns eingeführt und ein Hochfrequenzstrom durch die Spitze der Elektrode geschickt.



Eine moderne Rufanlage erleichtert den Schwestern und Pflegern der Robert-Rössle-Klinik in Berlin-Buch (Direktor: Prof. Dr. Hans Gummel) die Arbeit. Über diese Anlage sind die Patienten vieler Zimmer ständig mit einer Schwester verbunden.

Um auch die geringsten äußeren elektrischen Einflüsse vom Patienten fernzuhalten, mußte der gesamte Operationssaal durch einen Kupferdrahtkäfig abgeschirmt werden. Die Elektroingenieure standen mit den operierenden Ärzten über eine Wechselsprechanlage in ständiger Verbindung, um jederzeit die Zufuhr des elektrischen Stromes zur Gehirnelektrode regeln zu können.

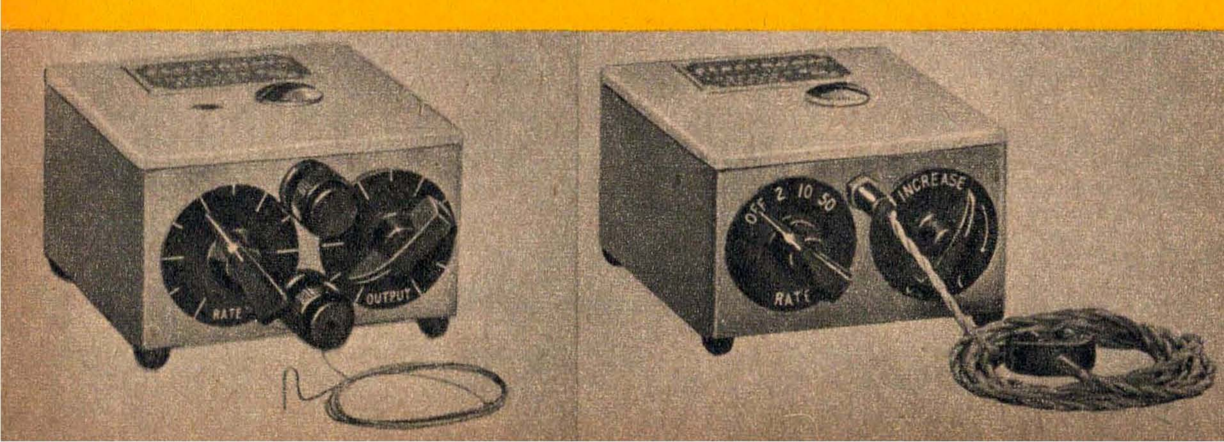
Gehirnoperation mit dem Atommesser

Starke Beachtung hat in internationalen Fachkreisen eine unblutige Gehirnoperation gefunden, die schwedische Mediziner und Atomphysiker Anfang 1961 in der Universitätsstadt Upsala durchgeführt haben. Es war die erste dieser Art in der Welt. Dabei wurde ein sogenanntes Atommesser benutzt, ohne daß die Kopfhaut aufgeritzt zu werden brauchte. Die Wissenschaftler richteten bei einem 55jährigen Mann, der seit Jahren an ständigen Kopfschmerzen und physischen Depressionen litt, Protonenstrahlen auf ein 18 mm^2 großes Teilchen des Großhirns. Die Strahlen zerstörten genau an der gewünschten Stelle das Gewebe. Der völlig schmerzlose und unblutige Eingriff verlief ohne nachteilige Nebenerscheinungen.

Vor genau einem Jahr herrschte in der Universitätsklinik in Rostock große Aufregung. Oberarzt Dr. Hafemeister hatte eine Patientin, die an einer komplizierten Herzerkrankung litt. Es bestand nur dann Aussicht, sie zu retten, wenn es gelang, ihre Herztätigkeit mit Hilfe eines Stimulators in Gang zu halten. Der Rostocker Arzt wußte, daß ein derartiges Gerät in der ČSSR gefertigt wird. Deshalb wandte er sich an die tschechoslowakischen Freunde, die in verhältnismäßig kurzer Zeit den Herzstimulator auf dem Luftwege in die DDR schickten und dadurch die Heilung der Frau ermöglichten.

Soweit die Einzelbeispiele. Man müßte noch viele andere anführen, wie Operationen mit dem neuen polnischen „künstlichen Herzen", die in der Sowjetunion entwickelten Bioelektrostimulatoren, die in England und Frankreich erprobten magne-

Zwei Stimulatoren englischer Produktion, wovon das linke Gerät einen Schrittmacher für das Herz und das rechte einen Nervenstimulator darstellt. Beide Ausführungen sind volltransistorisiert und batteriegespeist.





Das Reizstrom-Diagnostik-Gerät RuR RS 9 besitzt eine neuartige Automatik für die selbsttätige Registrierung von Meßwerten sowie Einstellung der Reizzeitwerte.

tisch gelenkten Augenprothesen u. a. m., um auch nur angenähert einen Querschnitt der Revolution in der Medizintechnik zu geben.

Sender, Stimulatoren, Prothesen ...

„Die Theorie und Praxis der Nachrichtentechnik von heute sind die Technik der medizinisch-technischen Forschung und Praxis von morgen", sagte einmal Prof. V. Zworykin, der Präsident der International Federation for Medical Electronics. Eine Entwicklung, die wohl am augenscheinlichsten ist, stellt das Bestreben dar, die elektronischen Geräte sowohl in bezug auf Abmessungen als auch auf den Energiebedarf möglichst klein zu halten. In der Fachsprache des Technikers heißt das: Miniaturisierung. Den größten Fortschritt in dieser Richtung brachten zweifellos die Transistoren, Kristalldioden, Thermistoren, Fotozellen, Miniatur-Magnetringkerne und Transfluxoren. Besondere Erwähnung verdient die Tunneldiode. Was bedeuten diese modernen Bauelemente für die Medizin? Zunächst einmal eröffnet sich die großartige Möglichkeit, elektronische Geräte unmittelbar in verschiedene Organe einbringen zu können. Infolge der außerordentlichen Kleinheit beeinflussen diese Geräte meist nicht die Funktion der betreffenden Organe und liefern selbst sehr wichtige Informationen für den behandelnden Arzt.

Eine andere sehr interessante Entwicklung zeichnet sich durch den unmittelbaren Einbau aktiver elektronischer Bauelemente ab, um die Tätigkeit bestimmter Organe in Gang zu halten. Der chirurgische Einbau von Herzstimulatoren bei Patienten, deren Herzfunktion einer ständigen Stimulierung bedarf, ist hierfür ein Beispiel. Heute ist es noch so, daß der Stimulator mit einem Impulsgenerator elektromagnetisch gekuppelt ist. Dieser befindet sich aber in einem Krankenhaus. Es werden bereits die ersten Schritte dazu getan, durch Miniaturisierung der Bauelemente die erforderlichen Geräte transportabel zu gestalten. Durch ein solches „Herz mit Batterieanschluß" wird sich der Patient frei bewegen können.

Der Ersatz von Organen, wie Nieren, Herz oder Lunge, durch chirurgisch eingebaute Prothesen mit elektronischer Kontrolleinrichtung scheint heute noch in weiter Ferne zu liegen. Wir haben aber allen Grund, eine etwaige Entwicklung in dieser Richtung vorauszusagen.

Aber auch für die Krankenhausarbeit zeichnen sich bereits bedeutende Auswirkungen der Miniaturisierung ab. Selbstschreibende Registriergeräte sind seit längerem bekannt. Warum sollten sie in Zukunft nicht auch für die Fernregistrierung von Daten, wie Temperatur, Puls usw., in Hospitälern Anwendung finden. Die Zusammenfassung in einer Zentrale wäre dann nur noch ein kleiner Schritt.

Ein erheblicher Teil der in unseren Krankenhäusern zu leistenden Arbeit ist genau wie in der Industrie sehr oft Routinearbeit. Die verschiedenen Verfahren der Automatisierungstechnik und Kontrolle, die für Produktionsprozesse bereits mit großem Erfolg angewandt werden, könnten in ähnlicher Weise mit größtem Nutzen dazu beitragen, die Kosten beträchtlich zu senken und dabei gleichzeitig die Qualität und den Umfang der Fürsorge zu erhöhen.

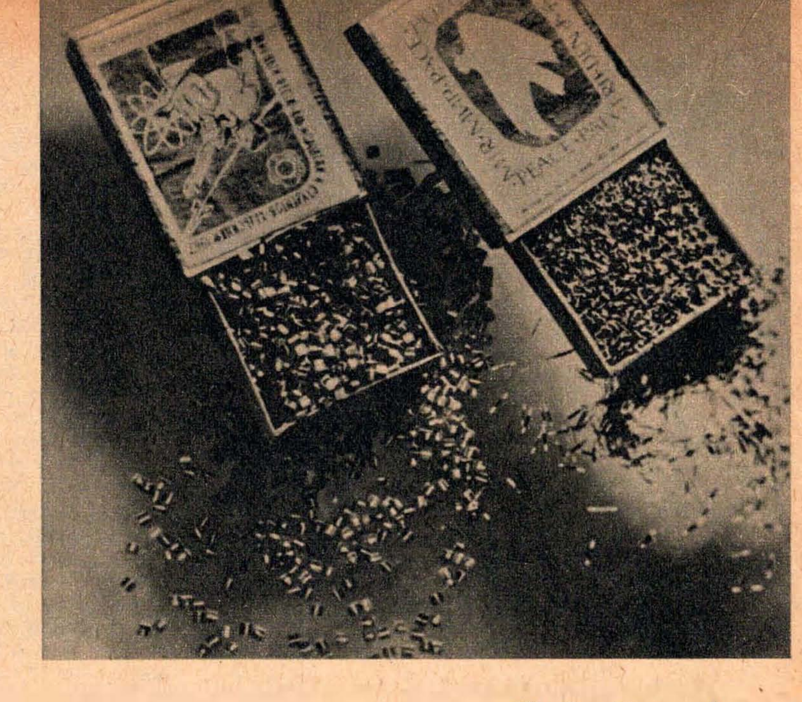
Zusammenfassend können wir feststellen, daß von der Elektronik sehr tiefgreifende Veränderungen der medizinischen Praxis für die Zukunft zu erwarten sind. Das soll nicht so aussehen, daß man die menschlichen Beziehungen zwischen dem Kranken und dem Arzt durch automatische Geräte ersetzen will. Im Gegenteil, es wird möglich sein, die medizinische Betreuung der Patienten wesentlich zu verbessern. Die weiteren gemeinsamen Bemühungen von Medizin und Elektronik werden in großem Maße dazu beitragen, die Gesundheit der Menschen zu erhalten.

Wenn wir die Medizin und Elektronik beinahe personifizieren, so geschieht das natürlich in dem stolzen Bewußtsein dessen, daß unter den sozialistischen Produktionsverhältnissen der Deutschen Demokratischen Republik beste Voraussetzungen für die Entwicklung dieser wichtigen Fachgebiete bestehen. Will man hochwertige elektronische Geräte entwickeln und bauen, dann sind dafür erfahrene und begeisterte Facharbeiter, Ingenieure und Wissenschaftler notwendig.

Das Institut für elektromedizinische und radiologische Technik der Technischen Hochschule Ilmenau bildet biomedizinische Ingenieure aus, das Wissenschaftlich-Technische Zentrum Radiologische Technik und Medizinische Elektronik in Dresden leitet die Forschungs- und Entwicklungsarbeit des ganzen Industriezweiges, und die Produktionsbetriebe haben sich auf den Bau bestimmter Gerätegruppen spezialisiert.

Alles in allem eine gute Grundlage für erfolgreiche Arbeit. Daß von jetzt an auch der Volkswirtschaftsrat allmonatlich eine Beratung über die Erfordernisse der medizinischen Elektronik durchführen wird, teilte der Vorsitzende der Gesellschaft für Medizinische Elektronik in der DDR, Prof. Dr. Manfred von Ardenne, auf der Jahrestagung 1963 mit.





Mikro-Transistoren und Widerstände, deren Menge für den Bau einer elektronischen Rechenmaschine ausreichen würde.

Der Rechenautomat in der Streichholzschachtel?

Kleinste Einheit der Molekularelektronik ist der sogenannte „Funktionsblock", ein Baustein, der die Funktion einer ganzen elektronischen Baugruppe, eines Gleichrichters, Verstärkers, Spannungswandlers, Rechenbausteins übernimmt, in dem es aber keine einzelnen Bauelemente mehr gibt.

Ein Funktionsblock ist ein Stück – oft nur ein Splitter – aus Halbleitermaterial, in dem die entsprechenden Effekte durch chemische oder physikalische Behandlung, nicht aber durch Einsetzen anderer Bauteile erzielt werden. Der Halbleiterkristall ist als Funktionsblock nicht nur Diode, Transistor oder Fotowiderstand, sondern übernimmt die Aufgaben anderer Bauelemente mit.

Die Elektronikfachleute müssen heute gründlich umdenken. Sie arbeiten nicht mehr wie bisher mit Stromkreisen und „Netzwerken". Sie müssen die Effekte und Erscheinungen der Halbleiter- und Atomphysik zu ihrem Handwerkszeug machen, sie müssen, wie ein amerikanischer Physiker es bildhaft ausdrückte, „lernen, die in Festkörpern umherschwirrenden Elektronen so zu dressieren, daß diese sich nur noch auf genau festgelegten Straßen und in exakt berechneten Bezirken bewegen". Es ist nicht übertrieben zu behaupten, daß der Elektronikingenieur von übermorgen mehr Atom- und Quantenphysiker als Elektrotechniker sein wird.

Die Molekularelektronik steht heute etwa da, wo die Halbleitertechnik um 1950 stand, das heißt, an einem Anfang, der bereits die ersten Erfolge aufzuweisen hat. Daß diese Erfolge nicht gering sind, sei an einigen Beispielen vorgeführt:

Ein Baustein für Rechengeräte hat die Abmessungen von 6 mm × 3 mm × 1 mm und ersetzt zwei Transistoren, acht Widerstände und zwei Kondensatoren. Würde man den gleichen Baustein mit Röhren zusammenstellen, so beanspruchte er etwa den Platz einer Kleinbildkamera „Penti"; als Mikromodulbaustein wäre er immerhin noch so groß wie ein Stück Würfelzucker. Inzwischen wurde von einem Molekularbaustein für den gleichen Zweck berichtet, der nur noch die Größe eines Stecknadelkopfes hat.

Ein Tonfrequenzverstärker, der einen normalen Zimmerlautsprecher versorgt, ist nicht größer als ein Weizenkorn, ein Verstärker für größere Leistungen erreicht die Größe eines Pfennigs.

Um die Wirkungsweise und die Möglichkeiten der Molekularelektronik zu demonstrieren, brachte die Westinghouse-Electric-Corporation einen „Waffel-Empfänger" heraus. Er besteht aus sechs kleinen, waffelähnlichen Siliziumscheiben, die etwa so dick sind wie drei Blatt Schreibmaschinenpapier. Sie ermöglichen es, Sender des Mittelwellenbereichs zu empfangen und in einem angeschlossenen Lautsprecher hörbar zu machen. Er ist übrigens das einzige, was uns an diesem Empfänger bekannt vorkäme. Allen anderen Teilen

ist nicht anzusehen, welche Aufgaben sie erfüllen. Die jüngsten Entwicklungen gehen bereits über das Stadium der Demonstration hinaus, denn man arbeitet an einem Kurzwellen-Weitverkehrsempfänger, der mit sämtlichen Bestandteilen kaum größer sein wird als eine Streichholzschachtel.

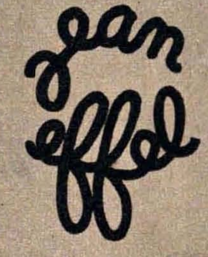
Man denkt aber noch an ganz andere Möglichkeiten, zum Beispiel an Funktionsblöcke, die aus einer Sonnenbatterie und einem von ihr gespeisten Kühlelement bestehen, an elektronische Rechenmaschinen im Format eines Rechenschiebers, die ihren Strom durch Umwandlung der Handwärme erhalten, an Kleinstfunkgeräte, die als Knopf angenäht werden, an Radargeräte im Taschenlampenformat, mit denen sich Blinde sicher bewegen können, an Übersetzungsmaschinen für den Hausgebrauch, die nicht größer sind als heutzutage ein Wörterbuch, und an vieles andere.

Bis heute sind fast alle aus Funktionsblöcken aufgebauten Geräte Versuchsmuster. Ehe sie in die Massenfertigung übergeführt werden können, ist noch ein gerüttelt Maß an Arbeit zu vollbringen. In Forschungsstätten wird man tiefer in die Halbleiterphysik eindringen, in den Laboratorien und Versuchsabteilungen der Betriebe wird man bemüht sein, das, was die Forscher entdeckten und ersannen, möglichst rasch auch technologisch zu meistern, damit die Ergebnisse der Molekularelektronik bald allgemeinen Eingang in die Technik finden können. Man schätzt, daß es zwischen 1965 und 1970 soweit sein wird. Die kürzlich in der Deutschen Demokratischen Republik gegründete „Arbeitsstelle für Molekularelektronik" wird an den künftigen Entwicklungen nicht unbeteiligt sein.

Walter Conrad

(Auszug aus: Streifzüge durch die Halbleitertechnik, Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin)

Frei nach



Das Elektron und das Photon waren die ersten Elementarteilchen der Materie, die der Mensch kennenlernte. Sie eröffneten gemeinsam das 20. Jahrhundert – das ungestüme, vorwärtsdrängende Jahrhundert der Naturwissenschaften.

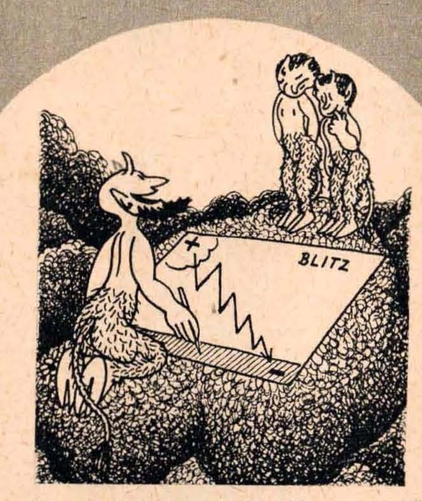
Schon vor langer Zeit hatten die Physiker vermutet, daß die Atome teilbar seien und eine ganze komplizierte Welt darstellten, jedoch konnten sie kein einziges Detail, keine Fakten, woraus man ihre Natur, ihre Eigenschaften hätte konstruieren können. Plötzlich fand man das Elektron.

Aber es war negativ geladen, und nicht einmal die allgewaltige Natur konnte allein aus negativ geladenen Elektronen neutrale Atome schaffen. Das verstand ein jeder. Doch daß die Natur auf jeden Fall Elektronen verwandte, stand außer Zweifel: sie wurden beim Ionisierungsprozeß aus jedem beliebigen Stoff frei, schossen beim Zerfall von radioaktiven Elementen als Beta-Strahlen hervor, waren überall, wo sich Stoff befand. So begannen die Physiker denn nach der Entdeckung des Elektrons unermüdlich daran zu arbeiten, ein möglichst naturgetreues Modell der realen Atome zu konstruieren.

Die Physiker müssen sich beinahe wie Mitarbeiter Gottes vorgekommen sein: Er hatte in einer Mußestunde beschlossen, die stoffliche Welt zu schaffen, hatte sich aber aus seiner ewigen Abneigung gegen die Naturwissenschaften mit einer solchen Kleinigkeit wie dem Atom nicht aufhalten wollen und deshalb diese Arbeit den Physikern überlassen. Eine Szene, so recht nach dem Geschmack von Jean Effel!

„Lieber Gott", sagten die Physiker, „du hast uns leider außer dem Elektron nichts dazu gegeben!"

„Und was braucht ihr noch, meine Kinder? Aber bitte keine Klagen über meine unerforschlichen Wege! Die Philosophen reichen mir schon. Ihretwegen quält mich bereits dreitausend Jahre eine furchtbare Migräne . . ."



„Eine Erfindung, die einschlagen wird."

„Uns auch", erwiderten die Physiker lächelnd.

„Zur Sache!" forderte der Barfüßige mit dem langen Bart.

„Wir möchten wenigstens ein paar Teilchen mit positiver Ladung, o Herr! Sonst kommen wir nie zu einem neutralen Atom. Oder, wenn möglich, einige neue Gesetze . . .", baten die Physiker hoffnungsvoll. „Sei doch so gut und ordne das an!"

Doch der Allmächtige wollte sein Unvermögen nicht zeigen und antwortete darum:

„Was braucht ihr mich dazu?"

Da hatten sie nun ihr Talent. Schließlich zogen sie von dannen und waren wieder sich selbst überlassen. Was blieb ihnen übrig? Sie besannen sich auf ihren eigenen Kopf und begannen eifrig zu überlegen.

Aus: Blick ins Unsichtbare von Daniil Danin, Verlag Kultur und Fortschritt, Berlin 1963.

Schon viele technische Artikel haben meine Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, leider habe ich bis heute ein Thema vermißt, was eigentlich auch in das Gebiet der Technik fällt: die elektronische Musik ...
Hans-Georg Thomassek, Erfurt



Auf dem elektronisch-mechanischen „Weltmeister-Claviset" des VEB Klingenthaler Harmonikawerke können Tonnuancen erzielt werden, deren Skala vom gitarre- bis spieldosenähnlichen Klang reicht.

Die „Elgita" des VEB Musima in Markneukirchen mit Mischpult und Vibromatic-Einrichtung.

In der modernen Musik gibt es eine Reihe von Instrumenten, die besonders in der letzten Zeit immer mehr Verbreitung erfuhren. Es handelt sich um die sogenannten elektronischen oder besser elektro-akustischen Musikinstrumente.

Zunächst wäre zu klären, was man allgemein unter „elektronischer Musik" versteht, und hier stoßen wir bereits auf die erste Schwierigkeit. Es gibt bis heute keine einheitliche Bezeichnung. Während man im angloamerikanischen Sprachgebrauch für das Verfahren auf elektrischem Wege erzeugter Töne die naheliegende Bezeichnung „elektronisch" benutzt, sind bei uns auch noch andere Bezeichnungsarten geläufig, wie z. B. „elektrisch" oder auch „elektro-akustisch". Kennzeichen all dieser Verfahren ist die Wiedergabe durch Lautsprecher, und da hierzu eine Verstärkung auf elektrischem Wege notwendig ist, scheint es durchaus berechtigt, wenigstens von „elektronisch" erzeugter bzw. auch nur wiedergegebener Musik zu sprechen.

Sehen wir uns zunächst erst einmal das allgemeine Prinzip der Klangerzeugung bei den herkömmlichen Instrumenten an, bei denen die Klangerzeugung mechanisch erfolgt. Der Schwingungsgenerator – wenn wir uns diese Bezeichnung erlauben wollen – ist bei den Streichinstrumenten die Saite, bei der Zungenpfeife der Orgel die Zunge und bei der menschlichen Stimme die Stimmlippe. Klangveredelnd wirken bei den Streichinstrumenten der Körper und bei der Orgel das Pfeifenrohr, wodurch auch die Klangabstrahlung erfolgt. Bei der menschlichen Stimme bestimmen Rachen und Mundhöhle den Klang, der durch die Mundhöhle abgestrahlt wird.

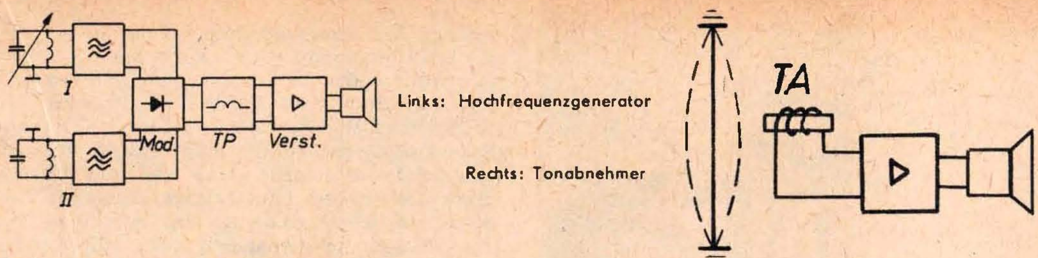
Anders geht die elektronische Klangerzeugung vor sich. Wie schon der Name sagt, dient hier als Schwingungserzeuger ein elektrischer Generator. Der Klang wird durch sogenannte Formantfilter veredelt und dann verstärkt über Lautsprecher abgestrahlt. Wir sehen also, daß die Klangerzeugung auf elektronischem Wege der natürlichen analog ist.

Sehen wir uns die vier Hauptgruppen der elektrischen Tonerzeugung näher an. Das sind:



Elektronen-Rhythmen

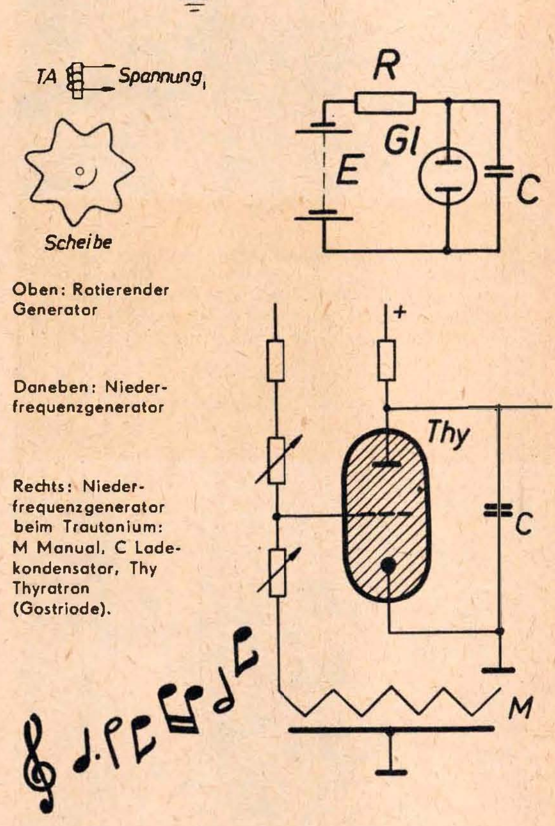
VON LOTHAR DUTTA



Links: Hochfrequenzgenerator

Rechts: Tonabnehmer

- der Tonabnehmer, der ja hinreichend durch die elektrische Gitarre bekannt ist,
- der rotierende Generator, wie wir ihn noch bei der Hammond-Orgel oder auch bei der Welte-Lichttonorgel kennenlernen werden,
- der Niederfrequenzgenerator, auf dessen Prinzip u. a. die allgemein bekannten Polychordorgeln und das Trautonium arbeiten, und
- der Hochfrequenzgenerator, auch Schwebungssummer genannt. Diese Art der Klangerzeugung ist allerdings weniger gebräuchlich und soll daher hier auch nicht näher untersucht werden.



Oben: Rotierender Generator

Daneben: Niederfrequenzgenerator

Rechts: Niederfrequenzgenerator beim Trautonium: M Manual, C Ladekondensator, Thy Thyratron (Gastriode).

Der Einfachheit halber sei zunächst das Prinzip der elektrischen Klangerzeugung durch Tonabnehmer (TA) behandelt, obgleich es der eingangs gegebenen Definition nicht ganz zu entsprechen scheint. Trotzdem sei es hier mit eingeordnet. Unter den Saiten der an sich recht normal gebauten Gitarre ist ein elektrischer Tonabnehmer angebracht. Werden nun eine oder mehrere Saiten der Gitarre zum Schwingen gebracht, so gibt das Tonabnehmersystem eine elektrische Spannung ab, die allerdings sehr klein ist. Erst von einem elektrischen Verstärker wird die notwendige Leistung erzielt, damit der Ton über einen Lautsprecher abgestrahlt werden kann. Auf einem ähnlichen Prinzip beruhen auch die bekannten Hawai-Gitarren. Aber auch für Zithern, Violinen und Klaviere sind solche Tonabnehmer schon gebaut worden.

Wenden wir uns nun einer anderen Form der elektrischen Klangerzeugung zu, dem rotierenden Generator. Die Gruppe der rotierenden Generatoren ist die älteste der elektrischen Musikinstrumente, die lange vor der ersten Rundfunksendung – bereits 1906 – erfunden wurde. Die Annahme liegt nahe, daß (der rotierenden Teile wegen) diese Art der Tonerzeugung nicht mehr ganz zeitgemäß sei, jedoch genießt sie den Vorzug, daß das gesamte auf einer Achse rotierende Aggregat niemals die Verstimmung einzelner Teiltöne gestattet.

Das Prinzip dieser Generatoren ist sehr einfach. Durch einen Synchronmotor werden profilierte Stahlscheiben vor magnetischen Tonabnehmern gedreht, so daß, ähnlich dem bei der Gitarre erläuterten Prinzip, in dem Tonabnehmer eine Spannung induziert wird, die in ihrer Schwingungszahl (Frequenz) von der Anzahl der Zähne und der Drehzahl der Scheiben abhängig ist.

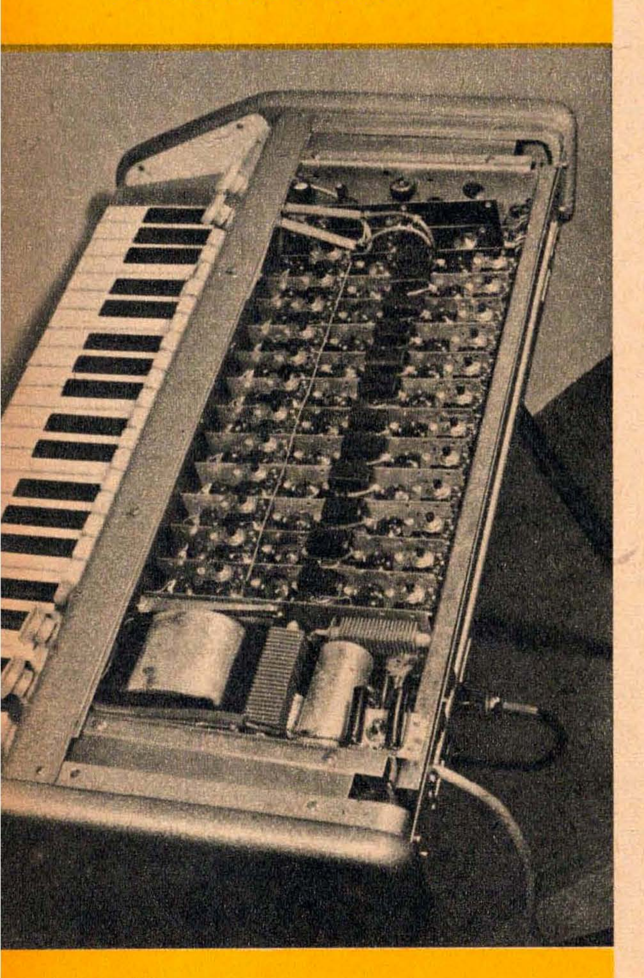
Bei der auf diesem Prinzip arbeitenden Hammond-Orgel bringen 91 rotierende Stahlscheiben mit sinusförmig profiliertem Umfang verschiedener Wellenlänge (Zähnezahl) 7,5 Oktaven. Die von den Tonabnehmern kommenden Leitungen werden zu Kontakten geführt, die durch Tasten – in Form und Aufbau ähnlich dem Klavier – geschlossen werden. Durch den Druck des Spielers auf die entsprechende Taste wird nun der in der beschriebenen Form erzeugte Ton über Verstärkereinrichtungen und Klangfilter dem Lautsprecher zugeführt und dort abgestrahlt.

Der Generator der Hammond-Orgel erzeugt jedoch nur fast reine Sinustöne, so daß es keine Freude wäre, eine solche Musik zu hören. Man mußte also eine Möglichkeit suchen, um die Klangfarbe nach Belieben verändern zu können, und hier ist es gerade die Hammond-Orgel, die beinahe unerschöpflich viele Klangvariationen zuläßt. Rein technisch wird die Klangfarbe durch die Addition von Sinusschwingungen verändert, was der Spieler durch einfach zu bedienende Register während der Interpretation erledigen kann. Die Hammond-Orgel ist im Laufe der Jahre ständig weiterentwickelt und vervollkommnet worden. Sie verfügt über einen Vibratogenerator, ja sogar über eine variable Halleinrichtung, und es erfordert große Kenntnisse und spieltechnische Fertigkeiten, um auf diesem Instrument musizieren zu können.



Die polyphone elektronische „ionika" des VEB Blechblas- und Signalinstrumentenfabrik Markneukirchen arbeitet auf dem Prinzip der subtraktiven Klangformung, d. h., die Klangbildung erfolgt durch den Abbau obertonreicher Schwingungen.

Blick in das Innere der „ionika".



Ähnlich der Hammond-Orgel ist das Prinzip der Welte-Lichttonorgel. Nur bedient man sich hier nicht rotierender Stahlscheiben, sondern der beim Film gebräuchlichen Tonspuraufzeichnung. Auf 12 Scheiben sind je 18 verschiedene, aber feste Klangkurven kreisförmig aufgezeichnet, die entsprechend der Registrierung und dem Tastendruck des Spielers fotoelektrisch abgetastet werden. Die Klangfarbe ist also gleich in der Tonaufzeichnung vorhanden, womit sich ein besonderer Klangfarbenbildner erübrigt. Selbstredend ist damit aber auch die Zahl der möglichen Klangvariationen festgelegt.

Wenden wir uns nun dem letzten zu behandelnden Generator zu, dem Niederfrequenzgenerator. Auch diese Tonerzeugungsart wird bei vielen Instrumenten, von denen wir nur zwei näher betrachten wollen, angewendet. So bei dem von Trautwein erfundenen Trautonium und der in Deutschland in vielen Variationen gebräuchlichen Polychordorgel.

Bei der Polychordorgel wird der Ton von einem aus einer Röhrenschaltung bestehenden Generator erzeugt, der bereits leicht verzerrte Schwingungen liefert, die schon im Grundregister flötenartigen Charakter haben. Für die Klangfarbenbildung werden die Teiltöne ebenfalls der Grundtonskala entnommen. Bei diesem Prinzip werden die Töne also wirklich rein „elektronisch" erzeugt. Für die 12 Töne der unteren Oktave wird je ein Generator benötigt, von dem dann durch Verdoppelung der Schwingungszahlen die gesamte Tonskala zwangssynchron gesteuert wird. Hier ist die Verstimmung einzelner Teiltöne möglich, auch kehrt diese Verstimmung in jeder Oktave wieder.

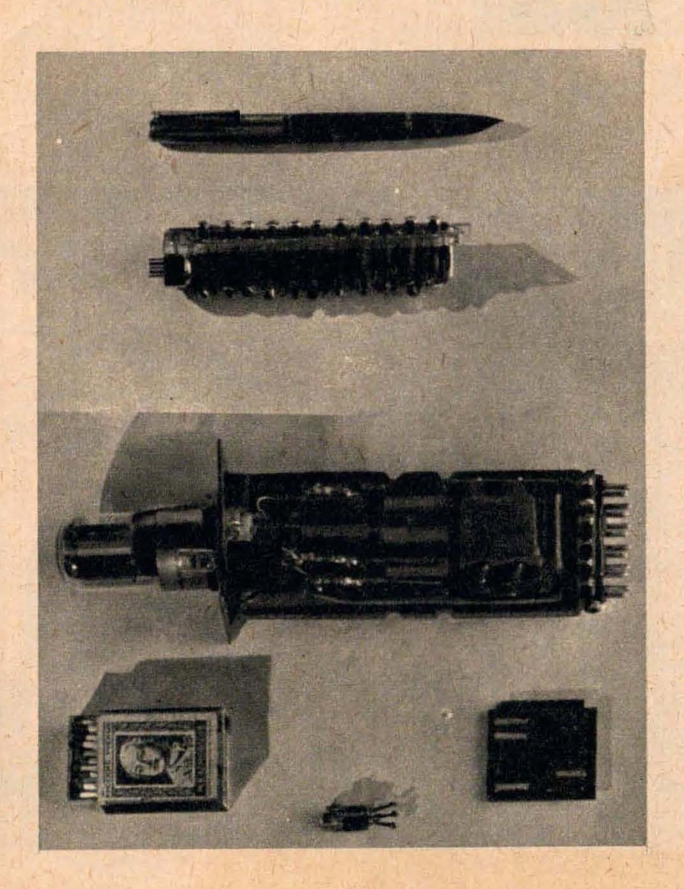
Große Popularität hat auch das bereits 1924 von Trautwein erfundene Trautonium erlangt, das später durch Oscar Sala zum Mixturtrautonium weiterentwickelt wurde. Heute hat es jedoch schon wesentlich an Bedeutung verloren.

Auch beim Trautonium wird ein Niederfrequenzgenerator verwendet, der sogenannte Kippschwingungen erzeugt. Ein ausgespannter Draht auf einem Spielmanual (Manual = Handklaviatur) verändert durch Drücken gegen eine Metallschiene seinen Widerstand, damit die Betriebsdaten für die Röhrenschaltung und so schließlich die Tonhöhe. Schaltungstechnisch hat man in der Praxis unter Verwendung eines Flüssigkeitswiderstandes dafür Sorge getragen, daß man mit zunehmendem Fingerdruck den Klang anschwellen lassen kann. Durch Gleiten des Fingers auf dem Widerstandsdraht kann auch ein „glissando" erzeugt werden. Oscar Salas Verdienst ist es nun, mittels zweier Generatoren und zweier Bandmanuale ein zweistimmiges Instrument geschaffen zu haben, mit dem sich überraschende Klangeffekte erzielen lassen.

Man könnte die Reihe der zu beschreibenden Geräte beliebig fortsetzen, doch ordnen sich alle Instrumente irgendwie in die genannten Arten ein. Physikalisch grundsätzlich neue Gedanken kommen nicht vor.

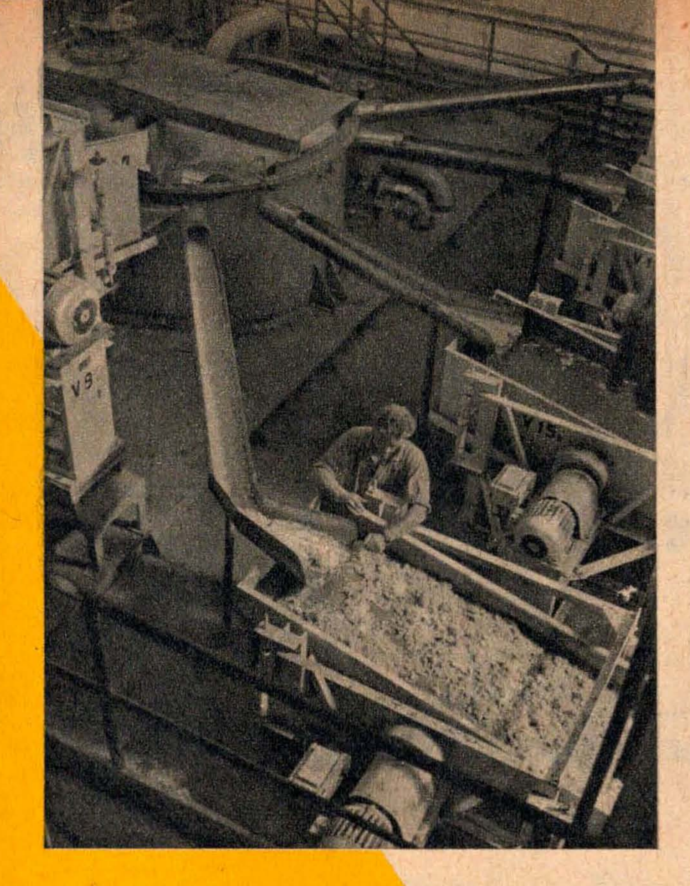
Literatur: Curt Rint, Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, Bd. 2.

Das Problem der Ausnutzung der Sonnenenergie interessiert schon seit langem die Wissenschaftler vieler Länder. Auch aserbaidshanische Wissenschaftler arbeiten an der Lösung dieser Aufgabe, die von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung ist. Unser Bild zeigt zwei dieser Forscher bei ihren Arbeiten an einem thermoelektrischen Generator, der die Sonnenenergie in elektrische Energie umwandelt.



Große Fortschritte hat in letzter Zeit in der Sowjetunion die Produktion von Gashalbleitern gemacht. Es sind Mikroröhren mit kalter Kathode, die einfach in der Herstellung, lange haltbar und wirtschaftlich sind. Gashalbleiter können die Stelle von Elektronenröhren und Halbleitern einnehmen.

AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK



Kürzlich begann der Versuchsbetrieb der neuen, nördlich von Prag gelegenen Kunstgummiwerke von Kralupy. Dieser erste in der ČSSR erzeugte Kunstgummi wird gegenwärtig in Gottwaldow zu Reifen verarbeitet.

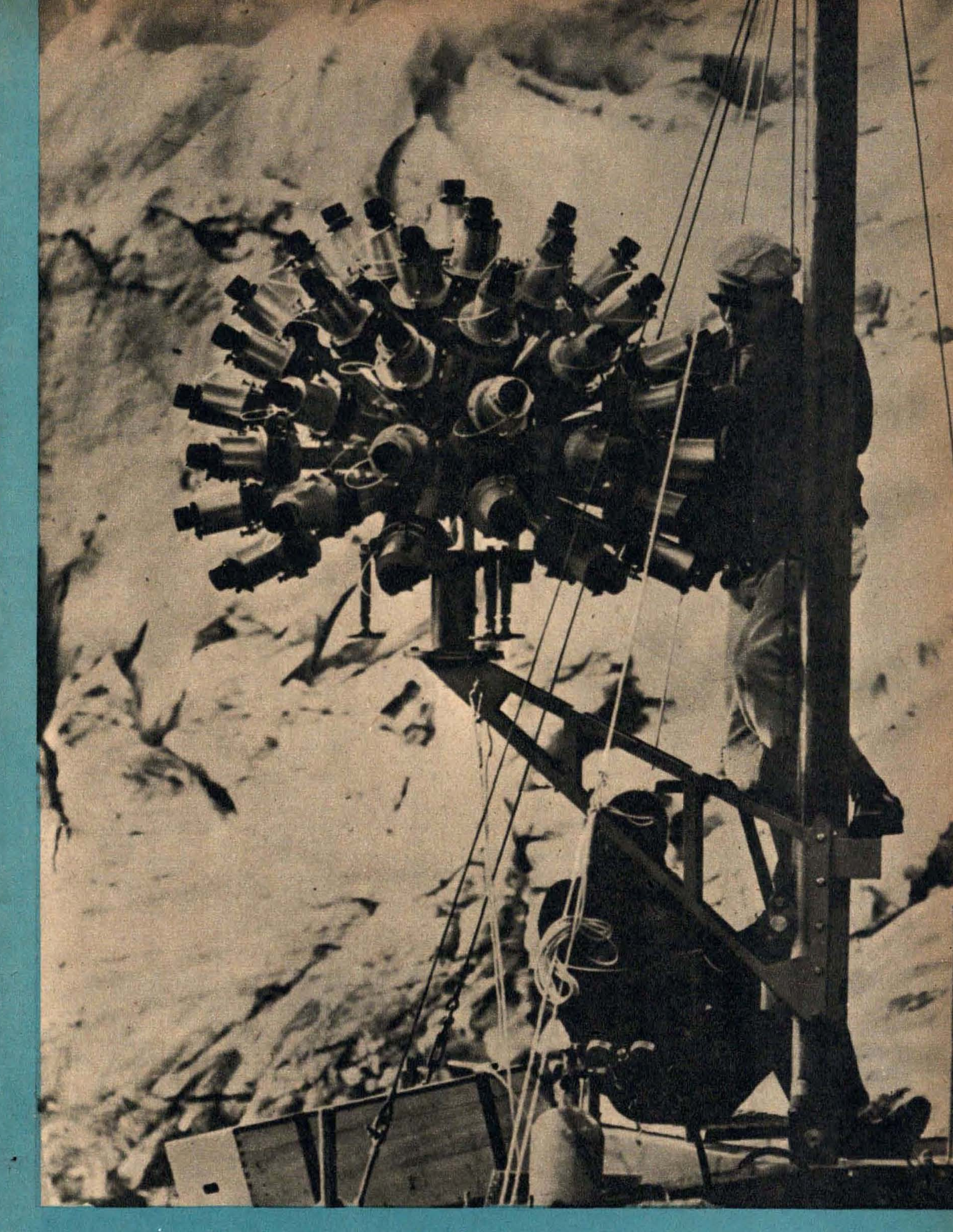
Links: Blick in einen Abschnitt der Koagulierungsabteilung von Kralupy, wo die Kunstgummipulpe auf Schüttelsieben dehydriert wird.

Unten links: Letzte Oberflächenbearbeitung eines Reifens mit den Abmessungen 14–28.

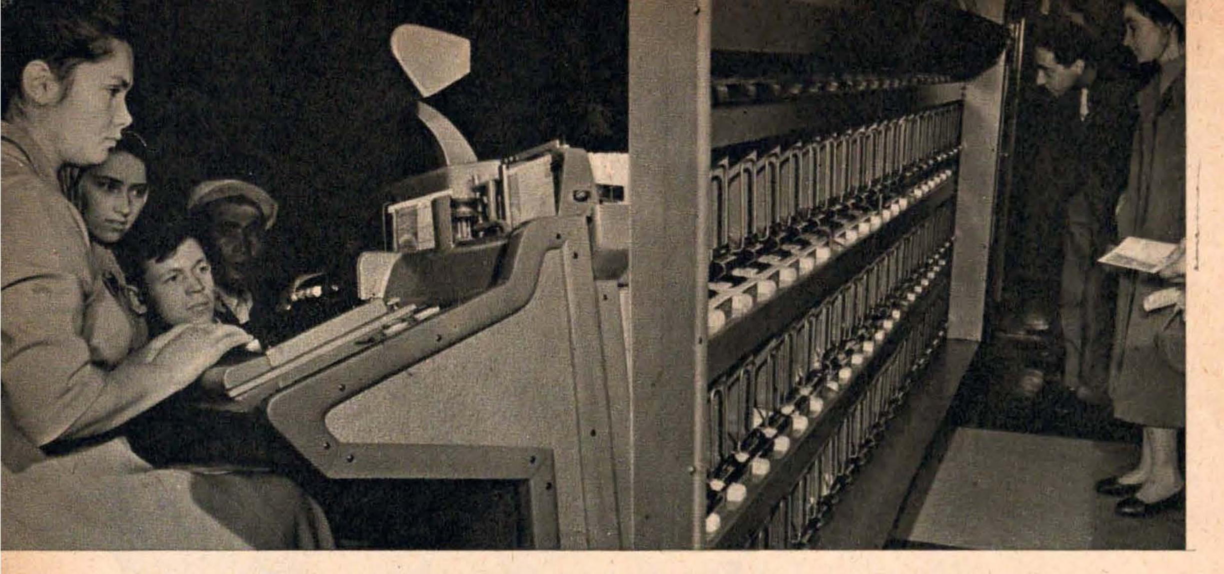
Unten: Der erste Reifen kommt in Gottwaldow aus der Form.







Mit einem noch nie gezeigten fotografischen Verfahren will die schweizerische Verkehrszentrale im kommenden Sommer die Besucher ihrer Landesausstellung „Expo 64" erfreuen. Zu diesem Zweck wurde der abgebildete „Objektiv-Igel" entwickelt, dessen 57 gleichzeitig aufnehmende Objektive ein wirklichkeitsgetreues Bild vermitteln sollen. Die Beschauer, die sich in einer halbkugelförmigen Kuppel aufhalten, werden bei der Projektion des so hergestellten Films den Eindruck haben, sich unter freiem Himmel zu befinden und die schweizerische Landschaft zu betrachten.



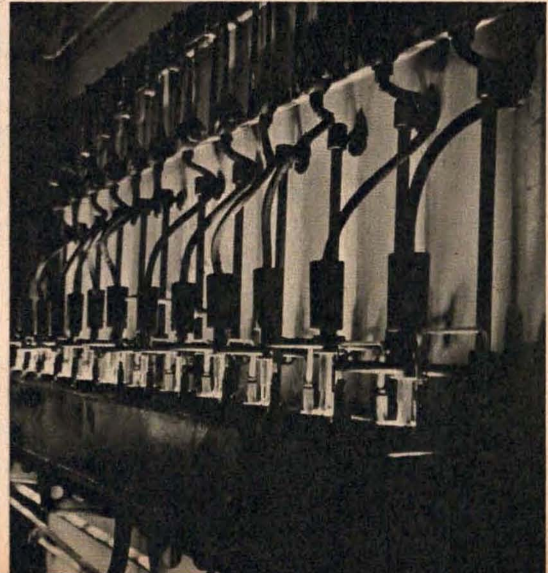
In den sowjetischen Hauptpostämtern wurden jetzt Mustermaschinen zum Sortieren von Briefen installiert. Die Bearbeiterin braucht nur die Briefanschriften zu lesen und auf entsprechende Tasten zu drücken, die die Postrichtungen und Großstädte angeben. Durch einen pneumatischen Antrieb löst sich dann der Brief und wandert zu einem der vorgewählten 66 Speicher, die den verschiedenen Postrichtungen oder Großstädten entsprechen. Gegenwärtig wird eine Weiterentwicklung dieser Maschine entworfen, die die Post nach hundert Richtungen und Städten sortieren soll.



Eine neue englische Passagiermaschine, die im Laufe der Zeit den Typ „Viscount" ersetzen soll, startete im vergangenen Jahr zu ihrem ersten Probeflug. Die Maschine wurde von der British Aircraft Corporation als Mittelstrecken-Verkehrsflugzeug entwickelt und kann 74 Passagiere befördern. Zwei Rolls-Royce-Luftstrahltriebwerke, die am Rumpfheck angebracht sind, sollen der „One-Eleven" eine Höchstgeschwindigkeit von 880 km/h verleihen.

Die Produktion des Anti-Rachitis-Vitamins D_2 erfordert eine komplizierte Technologie. In der ČSSR hat man deshalb in der entsprechenden Arzneimittelfabrik von Rybitvi den Produktionsprozeß teilautomatisiert. Fernsteuerpulte und industrielles Fernsehen erleichtern die Arbeit des Personals. – Ergosterin wird hier unter der Einwirkung von ultravioletten Strahlen in Calciferol umgewandelt.





„Hörender" Rechenautomat

Ein Gerät von der Größe eines Schuhkartons, das gesprochene Zahlen und Befehle „hört", in elektrische Impulse verwandelt und an eine Addiermaschine weitergibt, wurde vor einiger Zeit in Wien gezeigt. Fachleute halten die Erfindung der auf gesprochene Anweisung rechnenden Maschine für bahnbrechend. Ihr Erfinder ist William C. Dersch, der den „Schuhkarton" – Shoebox – zunächst für die englische Sprache einrichtete. Er versicherte jedoch, daß auch alle anderen Sprachen erkannt werden könnten, ausgenommen solche, bei denen verschiedene Tonhöhen bei gleichen Vokalen verschiedene Bedeutung haben. Das Gerät erfaßt bis zu 16 Wörter, nämlich die Ziffern 1 ... 9 sowie sechs Befehle wie Plus, Minus, Endsumme usw. Das gesprochene Wort „falsch" löscht alle bisherigen Vorgänge. Diesem Gerät sollen andere folgen, die bis zu tausend Wörter speichern.

Der Eiffelturm im Menschenhaar

Moskau (APN). Die besten Elektronenmikroskope haben jetzt eine Stärke von 10 Angström. Vor kurzem gelang es japanischen Konstrukteuren, ein Mikroskop mit einer Stärke von 8 Angström zu bauen. Ein neues sowjetisches Elektronenmikroskop hat eine Stärke von 5 Angström. Seine Nutzvergrößerung beträgt das 400 000fache, und die Maximalvergrößerung, bei der man ein ganzes Objekt betrachten kann, erreicht das Millionenfache. In einem Menschenhaar, das man derart vergrößert, könnte man den Eiffelturm unterbringen. Mit dem neuen Mikroskop können Atomreihen untersucht werden, die in einer Entfernung von weniger als 5 Angström voneinander liegen.

Automatisches Laboratorium

Prag (ADN). Ein universales automatisches Laboratorium zur Regelung und Messung von Produktionsprozessen, wie es in dieser komplexen Form vorher noch nie in der Fachliteratur erwähnt wurde, hat ein Kollektiv von Wissenschaftlern des Instituts für Physik der festen Stoffe an der Akademie der Wissenschaften der ČSSR konstruiert. Auf dem Lochstreifen des Automaten „Uma" können 144 verschiedene Operationen programmiert werden, so z. B. das Ein- und Ausschalten von Röntgenstrahlen oder eines Zählwerkes. Der Automat korrigiert sogar eventuell auftretende Fehler umgehend.

Das Laboratorium, das ohne menschliche Aufsicht 24 h in Betrieb sein kann, hat gegenüber den bisher üblichen Automaten den Vorzug, daß sein auf Lochstreifen eingestanztes Programm beliebig variiert und somit sehr vielseitig eingesetzt werden kann. Das erste bereits gebaute Laboratorium „Uma" wird in dem Institut zum Studium der Emission von Elektronen benutzt.

Riesenprofite bei General Electric

New York (ADN). Der größte amerikanische Elektrokonzern „General Electric Co." hat 1962 Profite in Höhe von 266 Mill. Dollar erzielt, das sind über 30 Prozent mehr als zwei Jahre zuvor. Wie aus dem Ende vergangenen Jahres veröffentlichten Geschäftsbericht hervorgeht, erhielt der Konzern vom USA-Kriegsministerium im Jahre 1962 die größten Rüstungsaufträge seit Ende des zweiten Weltkrieges. Vom Gesamtumsatz in Höhe von 4,79 Md. Dollar entfielen allein 1,13 Md. Dollar au direkte Rüstungsaufträge.

Der Geschäftsbericht zeigt, daß der Konzern zu den größten Zulieferbetrieben für die Flugzeug- und Raketenindustrie der USA gehört. Er verfügt über zahlreiche Tochtergesellschaften und Beteiligungen. Hierzu gehört auch der AEG-Konzern in Westdeutschland und Westberlin, der seinerseits wieder große Aufträge für die Bonner Bundeswehr ausführt.

In einem Ausblick auf das Geschäftsjahr 1963 erklärt die Konzernleitung, daß Produktion und Absatz bei nur wenig veränderter Belegschaft erneut gesteigert werden.

Westdeutschland ein „unterentwickeltes Land"

Frankfurt (Main) (ADN). Die Bundesrepublik muß in der Anwendung der industriellen Elektronik noch als ein „unterentwickeltes Land" gelten. Diese Einschätzung gab der Leiter des amerikanischen „Trade Center" in Frankfurt (Main), Direktor Becker, anläßlich einer Ausstellung von elektronischen Erzeugnissen aus den USA. Es handelt sich nicht um das einzige Gebiet, auf dem die westdeutsche Wirtschaft den Anschluß an die Weltentwicklung verloren hat.

Vor allem aber wird der Rückstand in der technisch-wissenschaftlichen Grundlagenforschung immer größer. Das zeigt sich darin, daß die westdeutsche Industrie im vergangenen Jahr zweieinhalbmal soviel Geld für den Erwerb und die Verwertung ausländischer Lizenzen ausgegeben hat, als sie durch den Verkauf eigener Lizenzen eingenommen hat. Westdeutschland ist damit von einem Exporteur technischen Wissens früherer Jahre zu einem Importeur geworden. Dieses Zurückbleiben, so wird in der Industrie befürchtet, berge die Gefahr in sich, daß es in absehbarer Zeit zu einem Rückgang der westdeutschen Exporte mit allen Folgen für Produktion und Beschäftigungslage kommen könnte.

Elektronische Hand mit „Gefühl"

Belgrad (ADN). Das funktionsfähige Modell einer elektronischen Hand, das in Belgrad der In- und ausländischen Presse gezeigt wurde, soll weiterentwickelt werden und innerhalb von zwei bis drei Jahren für die industrielle Herstellung ausgereift sein. Nach den Worten des Direktors des Instituts für orthopädische Prothetik Serbiens, Dr. Bosko Zotovic, hat sich das Forscherkollektiv um die Entwicklung einer Prothese bemüht, die faktisch einen Bestandteil des menschlichen Organismus bildet. Das Wunderwerk zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sich die Finger mit Hilfe einer elektromechanischen Vorrichtung an alle Formen beliebiger Gegenstände anpassen. Die Hand kann sogar zur Faust geschlossen werden. Mit ihr können Lasten bis zu 30 kg gehoben werden.

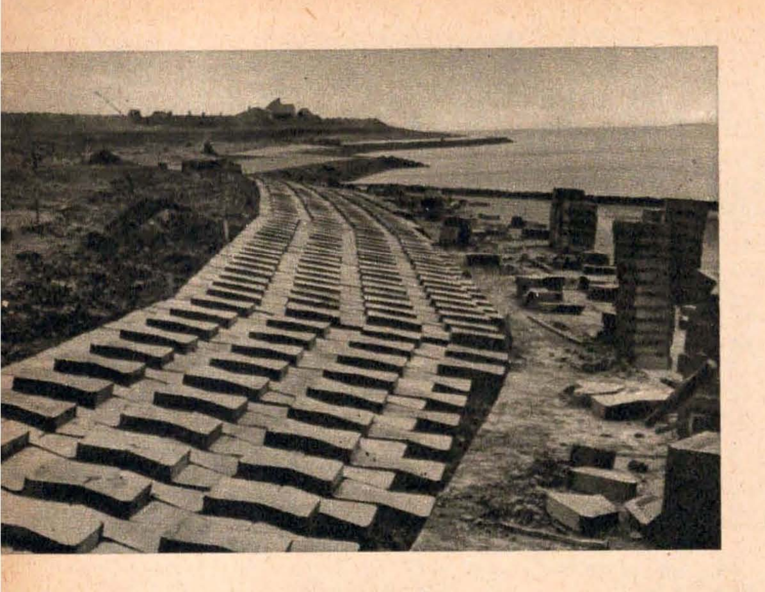
Die elektronische Hand ermöglicht ihrem Träger die Kontrolle bzw. willentliche Bestimmung aller Bewegungen. Die Bewegungen werden entweder durch den menschlichen Muskel oder durch künstliche Hautreflexe ausgelöst. Sobald die Fingerspitzen mit einem bestimmten Gegenstand in Berührung kommen, senden sie Impulse an die kleine elektronische Steuerung, die entsprechend der Festigkeit, Fläche, Form und Masse des berührten Gegenstandes die Befehle zum Schließen oder Öffnen der Hand gibt.

Zeiss-Laser kommen nach Leipzig

Jena. Erstmals ist es in der DDR gelungen, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an neuartigen Lichtquellen – sogenannten Lasern oder Quantengeneratoren – erfolgreich abzuschließen. Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1964 wird auf Grund der ausgezeichneten Gemeinschaftsarbeit zwischen dem VEB Carl Zeiss Jena, dem Physikalischen Institut der Friedrich-Schiller-Universität, dem Institut für Optik und Spektroskopie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin und dem VEB Jenaer Glaswerke Schott & Gen. der VEB Carl Zeiss Jena ein verschiedenartiges Sortiment von Gas- und Festkörperlasern, Resonatoren und entsprechendem Zubehör anbieten.

Translog erfolgreich im Einsatz

(ADN). In der Brikettfabrik „Sonne" in Bad Freienhufen steuert eine umfangreiche Anlage mit mehreren Hundert Translog-Bausteinen (s. S. 10) schon längere Zeit in dreischichtigem Betrieb mit Erfolg verschiedene Produktionsprozesse. Gegenwärtig errichtet der VEB Starkstromanlagenbau Leipzig eine Pumpensteuerung mit den elektronischen Bausteinen des EAW für den Chemiegiganten Leuna II.



Große Hoffnungen, dem „Blanken Hans" künftig wirkungsvoll zu begegnen, setzt der westdeutsche Küstenschutz auf eine neuartige Verkleidung der Deiche. Es handelt sich um ein Rauhdeckwerk aus besonders geformten Betonklötzen. Die schweren Steine greifen wie Glieder einer Kette elastisch, aber unzerreißbar ineinander. Um Unterspülungen zu verhindern, werden die Fugen zwischen den Betonklötzen mit Asphalt vergossen.

Einen Hubschrauber leihweise können jetzt Bau- und Montageunternehmen in den USA erhalten. Es handelt sich um Kranhubschrauber wie den abgebildeten „Skycrane", der eine Tragfähigkeit von 10 Mp besitzt. Dieser Hubschrauber kann durch seine Fahrwerkshöhe gut zum Aufnehmen von Lasten verwandt werden oder mit einer angehängten Kabine als fliegende Werkstatt oder Rettungsstation eingesetzt werden.





Rechts: Eine schwimmende Kiesfabrik, eine aus der Sowjetunion gelieferte Spezialbaggeranlage, wurde jetzt in der Volksrepublik Ungarn auf der Donau in Betrieb genommen. Innerhalb einer Stunde holt diese große Maschine 250 m^3 Kies aus dem Flußbett und verlädt ihn auf Lastkähne. ▶

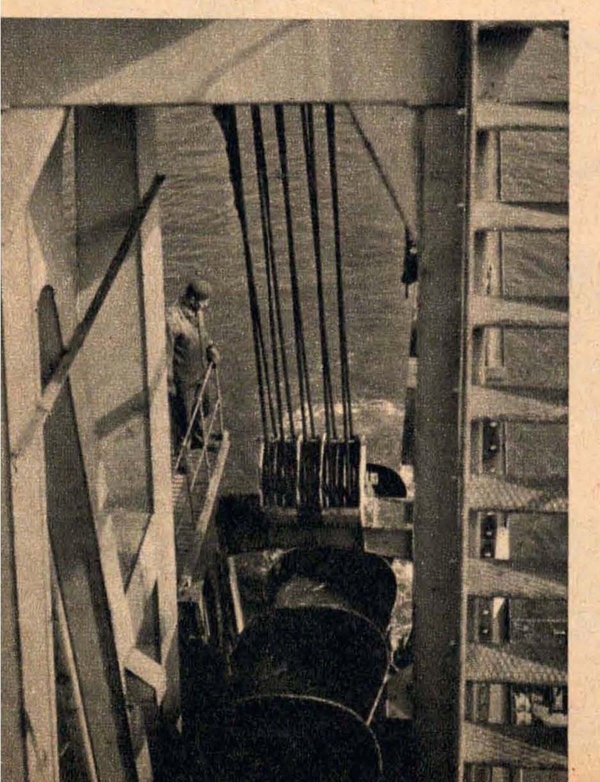
Die westdeutsche Aluminiumindustrie hat diese Hohlfachplatten herausgebracht, die sich hervorragend für die Befestigung von Wegen und Brückenfahrbahnen wie auch für den Bau von hochbelastbaren Flößen eignen. Die Platten können leicht transportiert und schnell montiert werden.



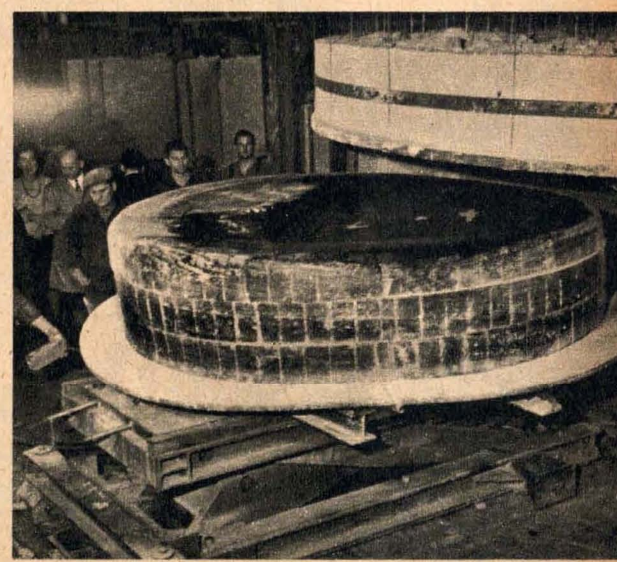


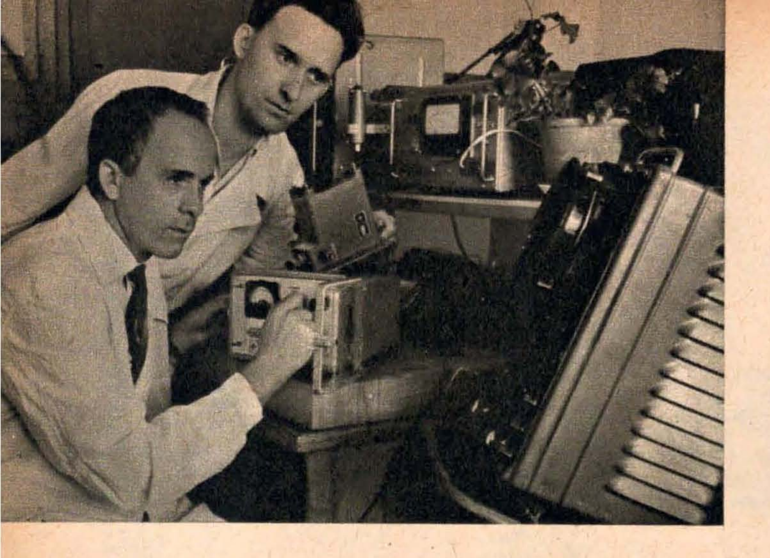
Weltberühmt ist der Marmor aus Carrara, da er sich nie verfärbt. Michelangelo hat nur mit diesem Marmor gearbeitet. Schon seit dieser Zeit bis in die jüngste Vergangenheit mußten aber die „Marmi", die Marmorarbeiter, für einen Hungerlohn schuften. Die wiederholten Streikaktionen der zu Genossenschaften vereinten Arbeiter haben allerdings jetzt dazu geführt, daß ihnen Unterkonzessionen überlassen wurden. Heute werden auch moderne Transportmittel verwandt, um die abgebauten Marmorblöcke zur weiteren Bearbeitung ins Tal zu bringen.

Mit der Gipsschwefelsäurefabrik des VEB Chemiewerk Coswig entstand in den letzten Jahren ein neuer Chemiegigant unserer Republik. Hier werden jetzt jährlich aus einheimischen Rohstoffen 200 000 t Schwefelsäure und 210 000 t Portlandzement hergestellt. Hervorragenden Anteil an der Produktion des Werkes haben Frauen. Unser Bild zeigt die Chemiefacharbeiterin Doris Haase, die in der Gipsschwefelsäurefabrik die Rohgaskonzentration ermittelt.



Ein Experiment besonderer Art ist in einem Mainzer Glaswerk mit dem Guß dieses Teleskopspiegels von 2750 mm Durchmesser, 600 mm Dicke und einer Masse von 7,5 t gelungen. Es bildet die Vorstufe zum Guß einer Glasscheibe von 3500 mm Durchmesser, die für eine Sternwarte gedacht ist, die auf der südlichen Erdhälfte geplant wurde.

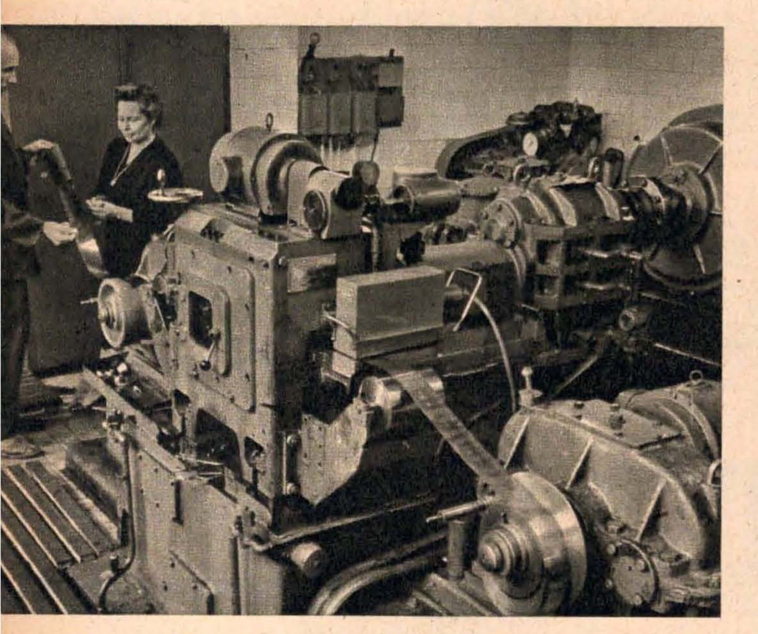




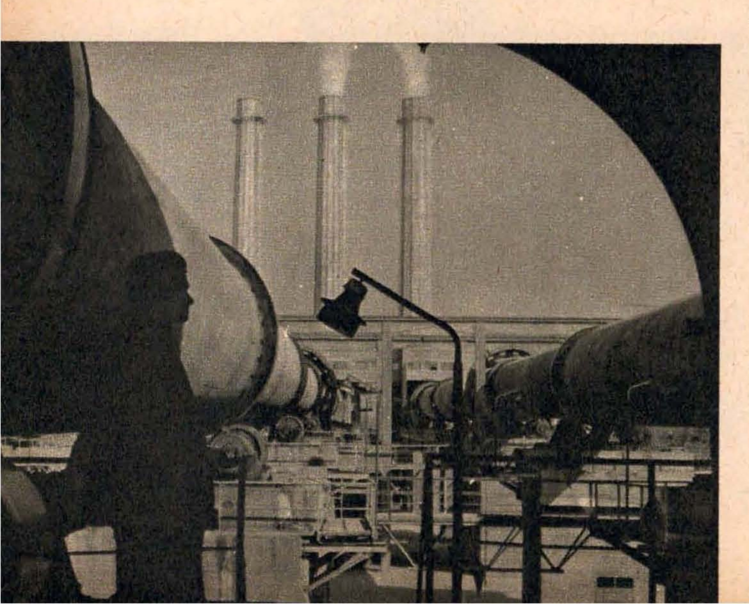
Im Versuchs- und Konstruktionsbüro für Automatik in Charkow wurde ein neues Gerät entwickelt, das die Bezeichnung „Signalisator für explosive Konzentrationen" erhielt. Das abgebildete Gerät soll in Produktionsräumen das Vorkommen brennbarer Gase und Dämpfe, die von Wasserstoff, Methan, Propan, Äthylen, Benzin und anderen Stoffen herrühren, feststellen.



Eine Neuheit auf dem tschechoslowakischen Markt ist dieses vierspurige Tonbandgerät „Sonet B 3", ein Produkt der Tesla-Werke. Es ermöglicht Trickaufnahmen, die simultane Wiedergabe von zwei Programmen und stereofonische Reproduktion.

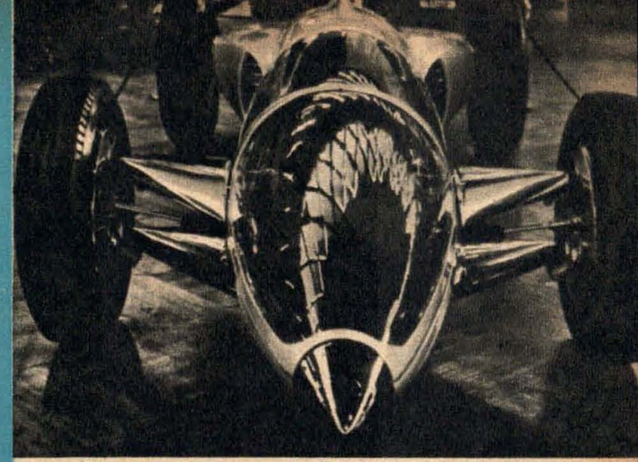


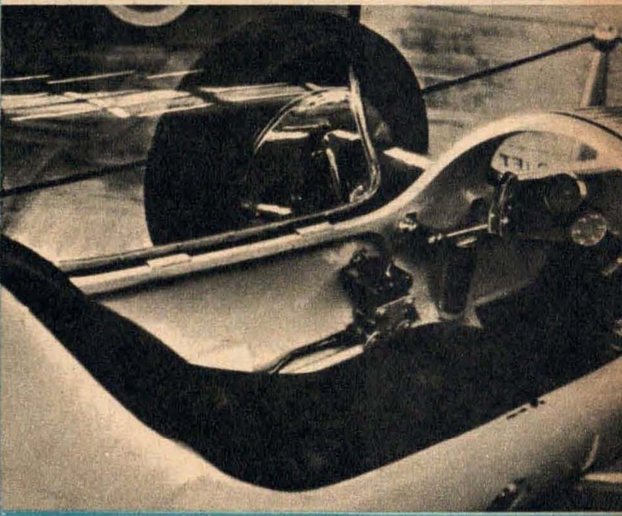
Mitte: Zu den größten wissenschaftlichen Institutionen der Sowjetunion zählt das Wissenschaftliche Forschungsinstitut für Metallurgie „I. P. Bardin". In über 50 verschiedenen Laboratorien arbeiten hier Hunderte von Wissenschaftlern, Technikern, Laboranten und Arbeitern an Entwicklungen neuer Ausrüstungen. So kann auf dieser im Institut entwickelten Walzmaschine mit 20 Walzen ein Metallband von 10 . . . 20 Mikron Dicke gewalzt werden. Eine Walztechnik, die vordem noch nicht bekannt war.



Die Zementfabrik von Turda gehört zu den wichtigsten Baustoffbetrieben, die die vielen Baustellen in Rumänien beliefern. Im vergangenen Jahr wurden hier drei hochleistungsfähige Zementstrecken, drei neue Mühlen, zwei Drehtrockner sowie eine moderne Zementverpackungsabteilung in Betrieb genommen.

Roketenartig geformt hat der italienische Designer Vignale die Karosserie dieses Formel-I-Rennwagens. Ein Blick in das Cockpit zeigt, daß der Fahrer eine fast liegende Position einnimmt.

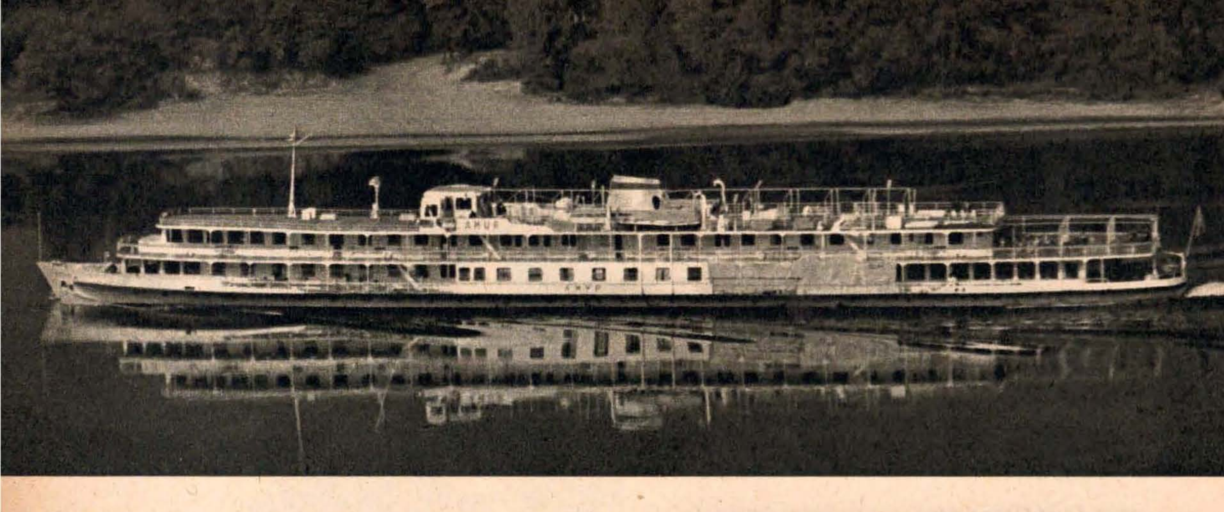




Für eine Überraschung sorgte die bekannte italienische Firma Pininfarina auf dem Turiner Autosalon. Sie entwickelte einen „Sicherheitswagen", in dem die letzten technischen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Sicherheit verarbeitet wurden. So sind beispielsweise alle Teile, die Verletzungen verursachen könnten, gut gepolstert, Windschutzscheiben und Rückfenster sind auswerfbar und beschlagen nicht, Rückspiegel und Lenksäule geben bei Druck nach. Der Rahmen ist in seinem Mittelteil durch einen Überschlagbügel verstärkt, die vier Einzelsitze (!) sind körpergerecht geformt und die Türen als Schiebetüren ausgelegt. – Soweit man erkennen kann, ein echter Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Nur schade, daß die Produktion dieses Fahrzeugs so kostspielig ist, daß es vorerst wohl nur den Snobs zur Verfügung stehen wird.

▼



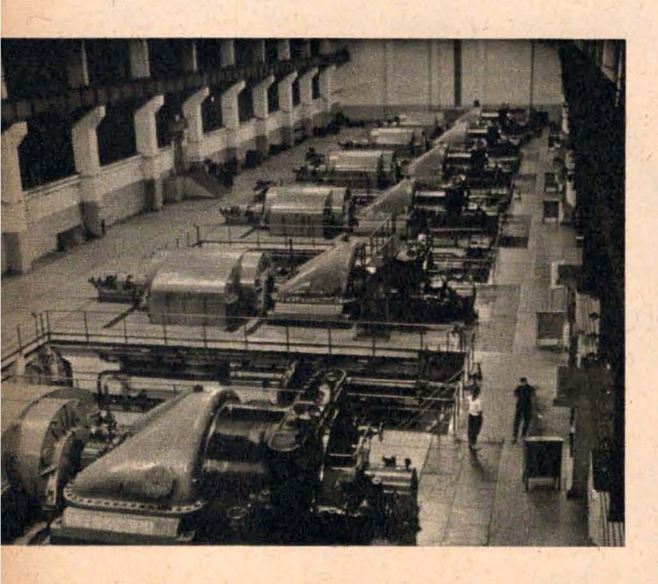




Um die Menge des Tauniederschlags zu bestimmen, bedienen sich die Meteorologen eines besonderen Geräts, des Tau-Selbstschreibers. Er registriert automatisch die gefallene Taumenge auf der Aufnahmevorrichtung, einem kegelförmigen Kunststoffteller mit einer Fläche von 78 cm². Das Gerät wird in einem Betrieb des Leningrader Volkswirtschaftsrates hergestellt.

Rechts unten: Die Produktion des polnischen Chemiekombinats „Zdzieszowice" hat jetzt einen Wert von über 700 Millionen Zloty jährlich erreicht. Diese Produktion umfaßt sowohl Zechenkoks als auch Teer, Rohbenzol, Ammoniumsulfat und Natriumphenol. Entsprechend internationalen Verträgen werden diese Erzeugnisse an die Mitgliedsländer des RGW geliefert.

Sechs Turbinen zeigt die Gesamtansicht der Turbinenhalle des Werkes III im Jugendkraftwerk Trattendorf. Bereits im November vergangenen Jahres fuhren die Energiearbeiter von Trattendorf eine konstante Durchschnittsleistung von 792,4 MW und bewiesen damit, daß sie erfolgreich für den Winter gerüstet sind.





◀ „Dunaj" ist der Name dieses Urlauberschiffs, das kürzlich in der ungarischen Schiffswerft von O-Buda für den Export in die Sowjetunion hergestellt wurde. Es ist mit zwei 600-PS-Dieselmotoren ausgerüstet und bietet 280 Fahrgästen Platz. Das Schiff hat außerdem Radaranlage und Echograf an Bord.

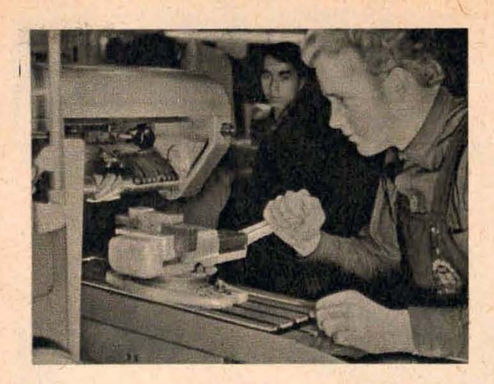


Nicht selten kommt es bei der in dieser Jahreszeit üblichen Schnee- und Eisglätte zu unvorhergesehenen „Bumsern", wenn Kraftfahrer den verlängerten Bremsweg nicht berücksichtigen. Damit es dennoch nicht zu größeren Schäden an anderen Fahrzeugen kommt, hat eine Westberliner Firma diese neuen Plastik-Luftkissenstoßstangen entwickelt, mit denen man getrost auf den Vordermann auffahren kann.



Das Donau-Zementwerk von Vac, das größte ungarische Fünfjahrplan-Projekt, konnte noch vor Jahresende, 14 Monate vorfristig, fertiggestellt werden. Dieser wichtige Betrieb, der jährlich mehr als 1 Million t Zement produzieren wird, ist das bedeutendste Gemeinschaftswerk zwischen der ungarischen Volksrepublik und der DDR.

Von der Dortmunder Firma Wagner & Co. wurde diese Riesendrehbank zur Bearbeitung großer Werkstücke gebaut. Sie hat allerdings mit einer normalen Drehbank nur das Arbeitsprinzip gemeinsam, denn sie ist 23 m lang und weist eine Masse von 385 t auf. Die Planscheibe, auf der die zu bearbeitenden Werkstücke aufgespannt werden, hat einen Durchmesser von 4,6 m. Die abzudrehenden „schweren Brocken" können bis zu 14 m lang sein und eine Masse von 200 t aufweisen.

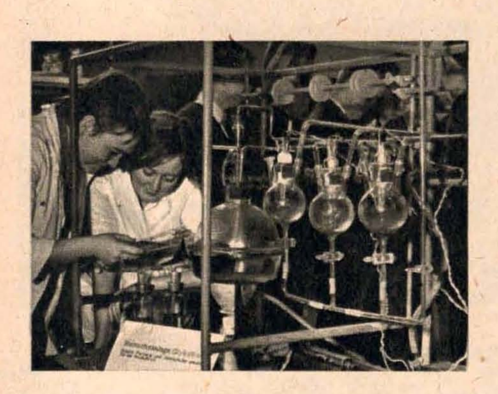


Lehrlinge aus dem 1. und 2. Lehrjahr sind die Erbauer dieser Waagerecht Konsol-Fräsmaschine FW 200X630/II, die der VEB Großdrehmaschinenbau „8. Mai", Karl-Marx-Stadt, in zahlreiche Länder exportiert.

WIRKLICHE MEISTER



VON INES SCHYMURA



Vorbildlich löste der Klub junger Techniker des VEB Fahlberg-List die Aufgabe, in der Produktionsabteilung Glykokoll eine neue Verdampferanlage in Glasausführung zu entwickeln und einzubauen.

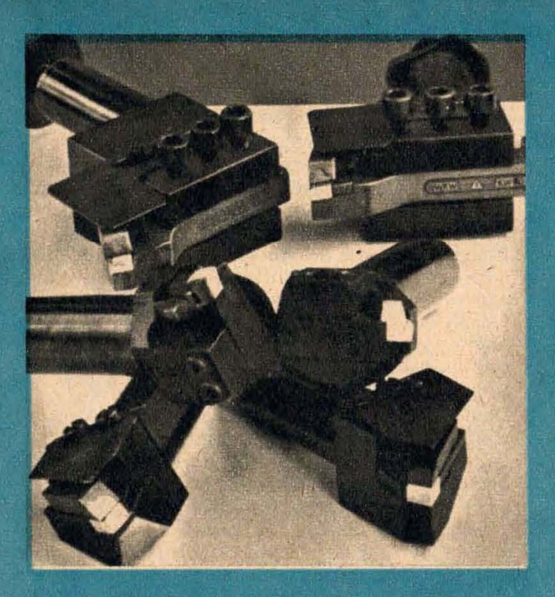
Die VI. Zentrale Messe der Meister von Morgen war in vieler Hinsicht bemerkenswert. Nicht nur, daß der Schauplatz des Geschehens gewechselt wurde: Die jungen Neuerer bezogen diesmal die Halle 15 auf dem Gelände der Technischen Messe in Leipzig und zeigten auf insgesamt 14 000 m² Fläche 2600 Exponate. Nicht nur, daß die Ausstellung übersichtlicher, ansprechender gestaltet war, daß die einzelnen Neuerungen mehr „Gewicht" hatten. Eines fiel vor allem auf: Unter den Tausenden von Jugendlichen, die Tag für Tag zwischen acht und achtzehn Uhr in der Messehalle anzutreffen waren, unter den zahlreichen ausländischen Gästen der MMM bewegten sich auffallend viel Generaldirektoren, leitende Mitarbeiter der VVB sowie Werkleiter.

Bekanntlich war der Volkswirtschaftsrat für die letzte Messe verantwortlich. Und nicht umsonst appellierte Minister Erich Markowitsch in seiner Eröffnungsansprache an die Wirtschaftsfunktionäre: „Das Entscheidende dieser Messe liegt darin, sämtliche Exponate und Arbeiten allseitig wirksam werden zu lassen. Expertengruppen sollten während der Messe beraten, wie die Neuerungen Allgemeingut, wie die verbesserten Maschinen und Apparaturen allen Betrieben zugänglich gemacht werden können."

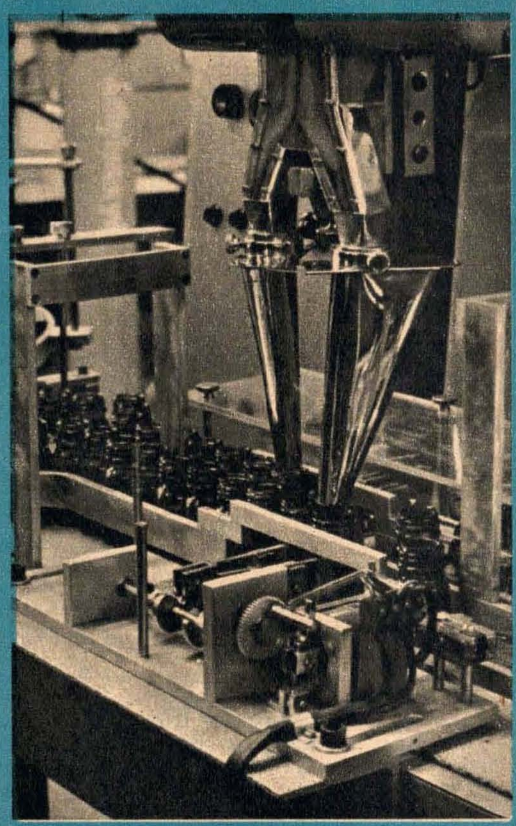
Aufmerksame Generaldirektoren

Die Ministerworte fielen auf fruchtbaren Boden. Walter Arnold, Werkleiter des VEB Blechverformungswerk Leipzig, sagte nach einer eingehenden Besichtigung: „Ich will versuchen, das pneumatische Gerät des Teltower Werkes in meinen Betrieb zu übernehmen." Der Generaldirektor der VVB Mechanik, Horst Scholz, schrieb in das Gästebuch der Medizinischen Schule Prenzlau, die eine verbesserte Federung der Transportapparatur für Frühgeborene zeigte: „Die Hinweise der Schwesternschüler sind sehr gut und werden von mir sofort aufgegriffen." Der Generaldirektor der VVB Plaste hätte am liebsten gleich das Programmsteuergerät zum Einschalten von elektrischen Maschinen und Aggregaten mitgenommen, wie es der junge Techniker Ulrich Salzmann vom Kabelwerk Vacha (Rhön) vorführte.

Diese Reihe ließe sich beliebig fortsetzen. Nur, man sollte nicht vergessen: Es war letzten Endes das hohe technisch-wissenschaftliche Niveau der auf der MMM gezeigten Exponate und Arbeiten,



Junge Neuerer aus dem VEB Drehmaschinenwerk Leipzig beschäftigten sich mit der Einführung der Schneidkeramik. Unser Bild zeigt Stahlhalter zur Aufnahme der Klemmhalter zum Überdrehen, Planen und Bohren.



Eine Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 300 Prozent ermöglicht dieses Zusatzgerät für elektronische Dragee-Zählmaschinen. Es wurde von Meister Wegner und dem jungen Mechaniker Wolfgang Klaus aus dem VEB Berlin-Chemie entwickelt.

das diese Aktivität unterstützte. Es waren der Tatendrang und der Schöpfergeist der Jugend, die diesen Erfahrungsaustausch möglich machten. Und die wichtigste Erkenntnis für jeden Wirtschaftsfunktionär war wohl, daß die Jugend versteht, die Technik zu meistern. Also muß man beraten, wie man die Jugendlichen aktiv und schöpferisch in die Verwirklichung des Planes Neue Technik einbeziehen kann. Übrigens — viele Exponate trugen bereits den Vermerk, daß sie dem Plan Neue Technik entnommen wurden. Viele Betriebe gaben bereits ein gutes Beispiel für die notwendige Zusammenarbeit zwischen Werk und Klub junger Techniker.

Lauchhammer: Anforderungen zu gering

Einer von ihnen ist das Braunkohlenkombinat Lauchhammer. Hier ist man zu der Erkenntnis gekommen, daß die Lehrzeit allein für das Heranführen an technische Probleme nicht ausreicht. Es tauchte die Frage auf, ob man die Ausbildung an der polytechnischen Oberschule bereits mit in den Arbeitsprozeß einbeziehen kann, um die spätere Berufsausbildung auf eine höhere Stufe zu stellen. Einige Experimente bestätigten diese Gedanken. Es erwies sich, daß die Anforderungen an die Jugendlichen teilweise viel zu gering waren, daß die Jugend durchaus mehr leisten kann, als ihr bisher zugemutet wurde.

Jetzt gibt es im BKK Lauchhammer acht Arbeitsgemeinschaften mit 110 Betriebsmitgliedern und 420 Schülern. Sehr gut ist hier auch die Zusammenarbeit zwischen Jugend und Intelligenz. Die auf der VI. MMM gezeigten Entwicklungen sind ein eindeutiger Beweis. Da ist ein automatischer Meßstand für biologische Abwässerreinigung. Die Idee dazu ging von einigen verantwortlichen Mitarbeitern des Werkes aus. Technisch ausgearbeitet wurde das Projekt von der Arbeitsgemeinschaft Majchrzak im Klub junger Techniker der Betriebsberufsschule des BKK Lauchhammer. Der Arbeitsgemeinschaft gehörten 18 Lehrlinge, zwei Jungfacharbeiter und zwei Schüler der polytechnischen Oberschule an. In acht Monaten Entwicklungszeit schufen sie dieses Gerät zur automatischen Überwachung und Regelung der biologisch wichtigsten Analysen, wie pH-Wert, O_2-Gehalt, Trübung, Temperatur und Schaumhöhe. Die Anlage ist bereits praktisch eingesetzt und bringt dem Betrieb einen Nutzen von 120 000 DM.

Ebenfalls aus dieser produktiven Arbeitsgemeinschaft ging ein Meßstellenschaltgerät für die automatische Prozeßkontrolle der Kokskühler hervor. Das Gerät arbeitet mit acht programmgesteuerten Ventilen. Durch einen Stromimpuls vom Gaschromatographen wird jeweils ein Ventil von einer Gaserzeugungsanlage in den Analy-

ßenvorgang eingesteuert. Der ökonomische Nutzen: 290 000 DM.

Das „Q" für Lehrlingsarbeit

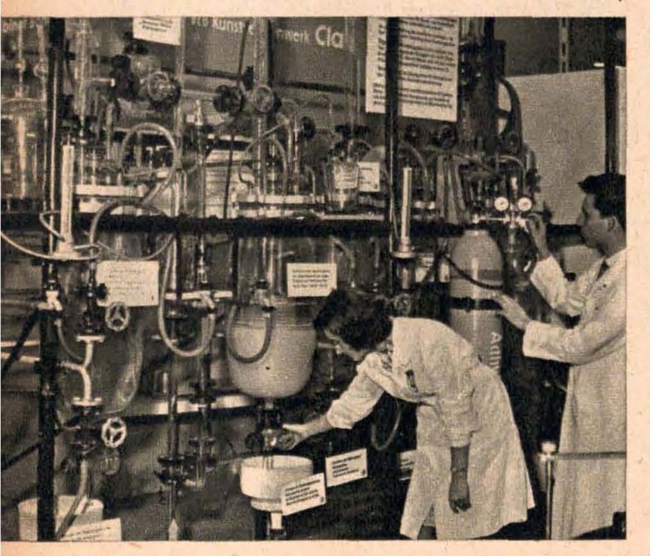
Auch die Waagerecht-Konsol-Fräsmaschine FW 200 × 630/II aus dem VEB Großdrehmaschinenbau „8. Mai", Karl-Marx-Stadt, war ein technischer Knüller. Sie ist ebenfalls das Ergebnis zielstrebiger Lehrlingsausbildung in der Betriebsberufsschule der VVB Werkzeugmaschinen in Einsiedel. Dreher-, Fräser-, Hobler- und Schleiferlehrlinge stellten bereits die Vorgängerin dieser Maschine vom Einzelteil bis zur Endmontage her. Sie erhielten dafür das Gütezeichen „1". Mit der „Neuen" haben sie berechtigte Aussicht, mit dem begehrten „Q" ausgezeichnet zu werden.

Was ist das für ein „Wunderwerk"? Es ging den Lehrlingen des 1. und 2. Lehrjahres um das Weltniveau. So erfolgt die Vorschubsteuerung jetzt elektrisch. Statt der bisherigen sechs hat die Maschine 16 Vorschübe aufzuweisen. Sie ist mit Eilgang und Eilrücklauf sowie mit Zentralschmierung ausgestattet. Bei einer ersten Werkstatterprobung konnte die Arbeitsproduktivität gegenüber der alten Ausführung um 100 Prozent gesteigert werden. Hinzu kommt, daß durch den höheren Anteil an elektrischen Aggregaten jetzt von einem Arbeiter vier bis fünf Maschinen bedient werden können.

Natürlich konnten die Lehrlinge bei den reinen Konstruktionsarbeiten weniger mithelfen. Dafür erarbeiteten sie wertvolle Hinweise für die Technologie. Dadurch erweiterte sich das Ausbildungsprogramm; sie erwarben sich vor allem elektrotechnische Kenntnisse. Kleinere Reparaturen an den elektrischen Anlagen können sie selbst ausführen.

Auch hier abschließend eine kleine ökonomische Betrachtung. Im 1. Quartal 1964 geht die Maschine in Serie. Der Plan für dieses Jahr sieht den Bau von etwa 80 Maschinen vor. Eine einzelne Konsolfräsmaschine kostet knapp 9000 DM...

Halbtechnische Anlage für die Methylglykolsynthese. Die Herstellung des Präparates war ein Forschungsauftrag, der an die Betriebsberufsschule des VEB Berlin-Chemie vergeben wurde.



Keramikdrehen auf Revolverdrehmaschinen?

Das Drehen von Grau- und Temperguß mit Keramikplättchen war bis vor wenigen Monaten nur auf Spitzendrehmaschinen möglich. Den beiden Revolverdrehern Helmut Ulrich und Dieter Hirschfeld aus dem VEB Drehmaschinenwerk Leipzig ließ das keine Ruhe. Man müßte doch auch die Keramikplättchen auf Revolverdrehmaschinen anwenden können – statt 220 U/min würde das 900 U/min bedeuten, der Vorschub könnte gesteigert werden, mit Hilfe von Mehrstahlhaltern könnten 16 Arbeitsgänge gleichzeitig ausgeführt werden...

Das Problem begann mit der Entwicklung der Halterung für die Keramikplättchen. Allein war das nicht zu schaffen. Es kam Unterstützung aus der Schweißerei. Nach vielen Versuchen war es soweit. Die Keramikplättchen kamen nicht mehr in Schwingungen, die Klemmhalter zum Längsdrehen bewährten sich in der Praxis. Die Drehzeit für eine Lagerbuchse z. B. verringerte sich von 2,1 auf 0,4 min, die Drehzahl konnte auf über 1000 U/min erhöht werden. Auch qualitativ trat eine Verbesserung ein. Die Maßhaltegenauigkeit bewegte sich um ± 0,02 mm.

Der nächste Schritt bestand in der Anwendung der Keramik beim Plandrehen und Bohren von Grauguß. Auch diese Hürde wurde genommen. Jetzt stellen sich die beiden Neuerer bereits die Frage, ob man nicht auch Stahl mit Schneidkeramikplättchen bearbeiten kann.

Schwerpunkt Chemie

Ein ganz anderes Beispiel ist dem Bereich der Chemie entnommen, die einen Schwerpunkt der Ausstellung darstellte. Die Betriebsberufsschule des VEB Berlin-Chemie erhielt den Forschungsauftrag, eine Anlage für die Methylglykolsynthese zu entwickeln. Zunächst beschäftigte sich ein Entwicklungsingenieur mit dem Verfahren, er sammelte Literatur, wertete sie aus. Zahlreiche Versuche im Labor schlossen sich an. Sie wurden von fünf Lehrlingen durchgeführt. Im Januar konnte mit dem Aufbau der Apparatur begonnen werden. Auch hieran hatten die Lehrlinge maßgeblichen Anteil. Bis Oktober 1963 wurden bereits 340 l Rohware produziert, die vor allem als Lösungsmittel für Ninhydrin bei der automatischen Aminosäurebestimmung Verwendung findet.

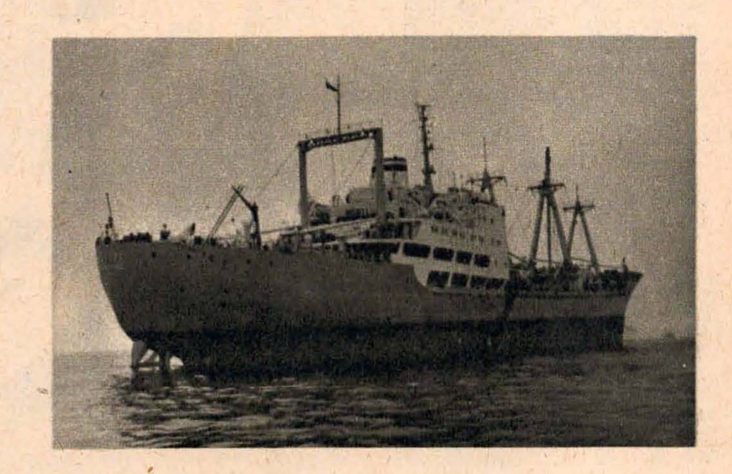
Ähnlich war der Entwicklungsweg bei den zehn neuen Präparaten des Klubs junger Techniker aus dem VEB Fahlberg-List. Auch hier handelte es sich zum größten Teil um Ergebnisse von Forschungsaufträgen bzw. Teilaufträgen aus dem Plan Neue Technik. Erwähnt seien nur das neue, zum Patent angemeldete Herzpräparat Falicor, das Desinfektionsmittel Cloramin sowie das Pflanzenschutzmittel Malipor. 24 Zirkel gibt es in diesem Klub. Neben 28 Oberschülern arbeiten auch 24 Pioniere mit, die bereits bestimmte Modelle anfertigen oder Feldversuche durchführen.

„Der Plan Neue Technik sollte zur Sache der Jugend werden", waren die Worte Minister Markowitschs bei seinem Rundgang. Unsere wenigen Beispiele beweisen es: Dort ist er in guten Händen.

GERD SALZMANN

Warnow, „Wyborg", weiße Möwen

AUS DEM TAGEBUCH EINER WERFTPROBEFAHRT



Ohne Ladung ragt der Rumpf der „Wyborg" noch weit aus dem Wasser. An Ladebäume und Aufbauten legen Maler ein sauberes Kleid.

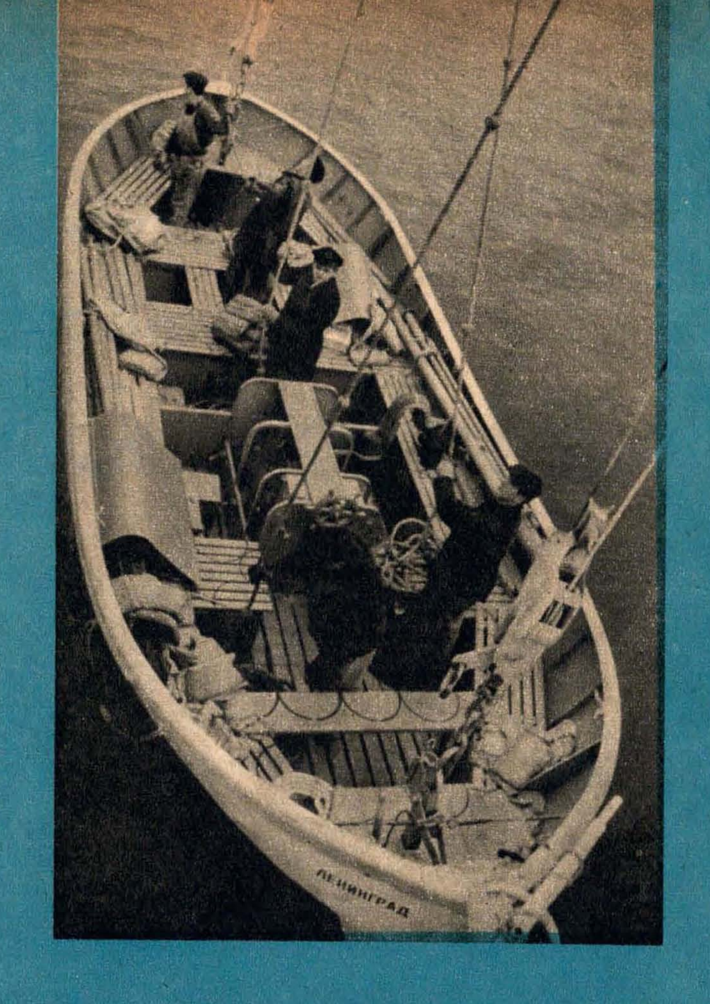
Verläßt man in Warnemünde den Zug, so sind es nur wenige Schritte bis zur Brücke, die die Warnow, besser gesagt den „alten Strom", überspannt. Sie, die dem an ihrer Mündung liegenden Seebad den Namen gab, kehrt noch einmal in der Bezeichnung einer der größten volkseigenen Werften unserer Republik wieder. Die Warnow-Werft, deren eindrucksvolle Kabelkrananlage zu einem Symbol des aufwärtsstrebenden Ostseebezirks wurde, ist vor allem durch ihre zahlreichen Schiffsneubauten bekannt. Die hier erzeugten großen „Pötte" von 7000, 9500, 10 000 und 11 000 tdw sind auf allen Weltmeeren zu Hause. Wer könnte sich angesichts dieser Tatsachen noch vorstellen, daß hier, wo heute das Zischen der Schweißbrenner und das Prasseln der Niethämmer nie abzureißen scheint, im Jahre 1945 zwei Dutzend Arbeiter auf dem Gelände einer ehemaligen Bootswerft zusammenstanden. Sie blickten auf das Trümmerchaos, das geblieben war, und auf ihre Hände, die gewohnt waren zuzupacken. Dann packten sie zu, wählten sich wenig später ihren Betriebsrat und wußten vielleicht noch nicht einmal in diesem Augenblick, ob das erlaubt sei und was daraus werden würde, wenn Arbeiter ihre Geschicke selbst bestimmen.

Wir schrieben noch das Jahr 1963, als ich in die Werft kam. Das gewaltige 11 000-t-Dock, vier Hellinge und die größte Schiffsbauhalle Europas, an denen ich vorüberkam, gaben beste Antwort auf die damaligen Fragen der Arbeiter: Ein sozialistischer Großbetrieb ist daraus geworden und eine Arbeiter-und-Bauern-Macht, die nicht zuletzt durch diese Werft das wahre Wirtschaftswunder in Deutschland vollbringt.

An Bord alles wohl

Um 14.00 Uhr war Einschiffung. Gemeinsam mit sowjetischen und deutschen Seeleuten, mit Werftarbeitern und Technikern ging ich an Bord. Das hieß in diesem Falle, ich betrat das Deck der „Wyborg", des ersten Typ-VI-Frachters, der für die Sowjetunion gebaut wurde. — Wenn man sich auf einem Schiff noch nicht zurechtfindet, dann geht man am besten seinem Vordermann nach. So gelangte ich in die Mannschaftsmesse und wurde in die Schiffsliste aufgenommen. Die Bordnummer, die ich dabei erhielt, ist sehr wichtig. Nicht nur, weil man durch sie die Verpflegung empfängt und den Platz von Schwimmweste und Rettungsboot erfährt, sondern auch die Kabine findet. Für die Zeit der Probefahrt war mir eine Einmannkabine zugewiesen, die ich mit einem jungen Techniker aus dem Meßgeräte- und Reglerwerk Teltow teilte. Sie meinen, das wäre etwas anstrengend, mit zwei Mann dort zu hausen, wo





Als Beweis, daß das Schiff getauft wurde, überreicht Kapitän Lass den Sektkorken und das Bild der Taufpatin an den sowjetischen Kapitän.

Rechts: Bootsmanöver sind ein fester Bestandteil jeder Werftprobefahrt.

Unten rechts: Mit den modernsten Geräten wie Fahrtmeßanlage und Echograph ist das Kartenhaus ausgestattet.

Unten links: Auch die Brücke kann in ihren Einrichtungen mit allen modernen Schiffen konkurrieren.

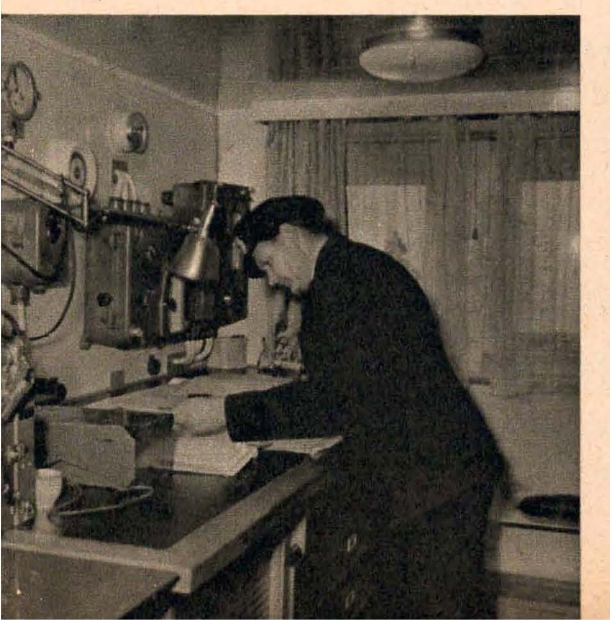
nur einer vorgesehen sei? Das ist nicht richtig, denn so eine Einmannkabine ist auf unseren Schiffen nicht nur mit der üblichen Schlafkoje, sondern auch mit einer gut gepolsterten Liege ausgestattet, besitzt einen kleinen Schreibtisch mit Stuhl, Kleiderschränke, ein Waschbecken mit Kalt/Warmwasserzufluß und die Warmluftheizung, die in allen Räumen des Schiffes installiert ist.

Doch ich wollte mich nicht in Einzelheiten verlieren, sondern Sie über eine Probefahrt informieren. Es wird deshalb am besten sein, an dieser Stelle mein Schiffstagebuch wiederzugeben.

25. des Monats

16.35 „Leinen los!" ist das Kommando, mit dem Kapitän Lass unsere „Wyborg" zum Leben erweckt. Zwei Schlepper sind beim Ablegen behilflich. Dann geht es achteraus zum Wendebecken. 16.50 Achtern macht der erste Schlepper los, fünf Minuten später fällt die Bugtrosse. Das Schiff nimmt Fahrt auf, und zum erstenmal spürt man das Vibrieren, das die 8150 PSe unseres in Rostock hergestellten Diesels auslösen. Wenig später passieren wir den schwarzgelben Finger der Mole von Warnemünde. Auch als „Probierer", wie der Käptn die Probefahrt-Teilnehmer bezeichnet, spürt man etwas von dem Gefühl, das sicher jeder Seemann beim Verlassen des Heimathafens empfindet. Wir nehmen Kurs auf die Reede. Den Westwind ausnutzend, segeln weiße Möwen längsseits. Sie sind, einander ablösend, künftig unsere Begleiter.

19.05 Zum erstenmal fallen unter dem Rasseln der gewaltigen Ketten die beiden 5000-kg-Buganker. Wir liegen auf Reede, und schon kommt der Schlepper „Oldendorf" längsseits. Überall haben inzwischen die Seeleute und Vertreter verschiedener Zulieferbetriebe ihre Arbeit aufgenommen. Jeder hat ein umfangreiches Erprobungsprogramm vor sich, bei dem er die Arbeit „seines" Aggregats oder Einbauteils kontrolliert. So steigen auch einige Männer auf den Schlepper über, um die Verdunkelung zu beobachten und die Reichweitenmessung vorzunehmen.



21.10 Der erste Meßbereich ist erfolgreich absolviert. In den Kladden häufen sich die Notizen. Jeder ist mit den Ergebnissen zufrieden. Dann heißt es „Anker auf!", und die Maschine läuft erstmalig voll voraus.

26. des Monats

02.15 Dunkelheit hat das Schiff umfangen. Unablässig kreist aber die Radarantenne und zeigt dem Personal auf der Brücke den sicheren Weg. 11 sm seitab passieren wir rw. 222° Arkona. Das Nordkap unserer Republik liegt hinter uns. Ruhe ist an Bord eingezogen. Nur die Wache steht auf ihrem Posten.

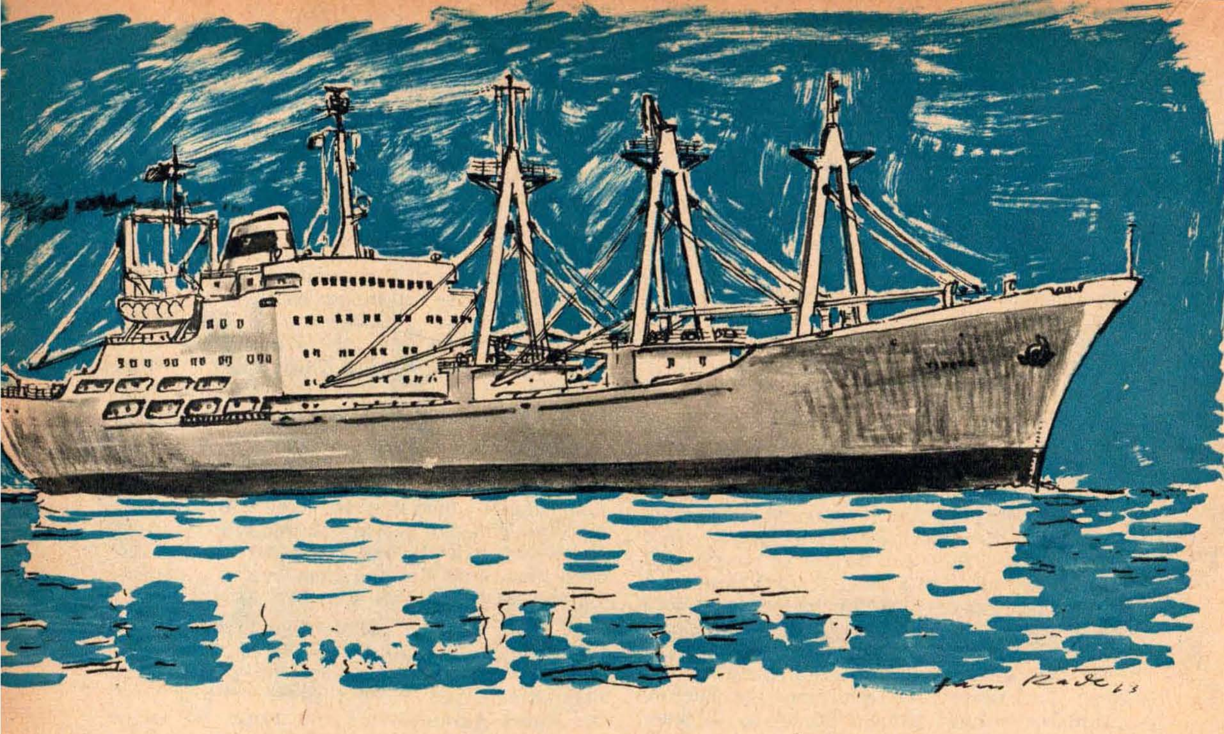
07.00 Ankermanöver vor Christiansöe bei einer Tiefe von 86 m. Das ist eine kleine Insel nördlich von Bornholm. Durch den Morgennebel kaum erkennbar sind die Konturen der Insel zu sehen, man glaubt, burgähnliche Wachttürme auszumachen. Von den „alten" Fahrensleuten auf der Brücke erfahre ich, daß auf dieser kleinen Insel tatsächlich eine Festung liegt, auf der dänische Gefangene ihre Strafe abbüßen.

09.40 Ankermanöver beendet. Wir laufen mit voller Kraft der heimatlichen Küste zu. Funkanlage und Antennen werden überprüft. Auch die Proviant-Kühlanlage, die auf einem solchen Schiff, das einen Aktionsradius von 14 000 sm besitzt, sehr wichtig ist, besteht mit Erfolg die Prüfungen. Dann werden alle Kabinen geschlossen, und es heißt, die Heizungshähne aufzudrehen. Wir fahren „Winterbetrieb". Was dabei in kurzer Zeit an Wärme herausgeworfen wird, ist kaum zu beschreiben. Bei 10 ... 14 °C Außentemperatur ist die Hitze kaum erträglich. Alle atmen auf, als auch diese Erprobung beendet wird.

14.28 Die Tonnen der Fahrrinne entlanglaufend, haben wir Stubbenkammer erreicht. Jetzt beginnt an der Nordküste von Rügen die Meilenfahrt. Mit Hilfe von Landmarken und Stoppuhren wird dabei die Geschwindigkeit in den verschiedenen Drehzahlbereichen gemessen. Noch einmal wiederholt sich dieser Vorgang am nächsten Tage vor Warnemünde. Dort stehen aber keine Landmarken zur Verfügung, und man nimmt die Messungen mit Hilfe der Tonnen und des Radarschirms vor. Zu diesem Zweck sind auf dem Schirm Ringe vorhanden, die dem Abstand von 1 sm entsprechen. So braucht nur die Zeit gemessen zu werden, den der kleine Lichtpunkt einer Tonne benötigt, um den Abstand von einem Ring zum anderen zu durchlaufen. —

Vieles wäre an dieser Stelle noch über die Umsteuermanöver oder das Kompensieren, über die Arbeit im Kartenhaus und Maschinenraum, kurz über alle Erprobungen zu berichten, die ein Schiff durchlaufen muß, um abgenommen zu werden. Sicher würde das aber zu weit führen. Eines jedoch bleibt das Fazit dieser Probefahrt: Mit der „Wyborg" haben die Arbeiter der Warnow-Werft einen neuen Schiffstyp geschaffen, der auf allen Weltmeeren vom Können unserer Schiffbauer künden wird.

Für die Freunde unserer Typenreihe erfolgt anschließend die technische Beschreibung der „Wyborg" durch Schiffbau-Ing. H. Höppner.



12000-tdw-Motorfrachter für die Sowjetunion

Die Hauptabmessungen sind:

Länge über alles	150,79 m
Länge zwischen den Loten	140,00 m
Breite auf Spanten	20,00 m
Seitenhöhe Hauptdeck	11,55 m
Seitenhöhe II. Deck	8,00 m
Konstruktionstiefgang bez. auf OKK	7,60 m
Freibordtiefgang bez. auf UKK	8,91 m
Gesamtzuladung	12 375 t
Wasserverdrängung	17 900 t
Geschwindigkeit	15/16 kn
Besatzung	58 Personen einschl. 4 Praktikanten
Fahrgäste	4 Personen
Klasse	$P \frac{4}{1} C$

Von der Sowjetunion wurden auf Grund langfristiger Exportaufträge vier 12 000-tdw-Motorfrachter in der DDR in Auftrag gegeben. Das Projekt wurde von der Warnow-Werft Warnemünde ausgearbeitet. Der Bau der Schiffe erfolgt in den Jahren 1963/1964. Das erste Schiff dieser Serie lief Ende März 1963 vom Stapel und wurde auf den Namen „Wyborg" getauft.

Das Schiff ist als Einschraubenschiff mit zwei Decks, verlängerter Back, verlängerter Poop, halbachtern liegenden Aufbauten und darunterliegendem Maschinenraum gebaut. Dem Schiffstyp nach ist es ein Volldecker und kann etwa 8000 t Stückgut oder 10 900 t Schüttgut befördern. Für schwere, sperrige Güter (z. B. Eisenbahnschienen) ist ein Laderaum von 26,6 m Länge vorgesehen. Das Schiff ist für die Klasse des Registers der UdSSR mit normaler Eisverstärkung vorgesehen und wird unter Aufsicht der DSRK gebaut.

Der Fahrtbereich ist unbegrenzt in allen Gewässern von den Tropen bis zum Nördlichen Eismeer. Die Treibstoffvorräte reichen für einen Aktionsradius von 14 000 Seemeilen. Die Unsinkbarkeit des Schiffes beim Vollaufen einer Abteilung, auch des langen Laderaumes und der Endräume mit der zugehörigen Piek, ist gewährleistet.

Die Propulsionseigenschaften und der Widerstand wurden in der Schleppversuchsanstalt Potsdam-Marquardt für die optimale Schiffsform bestimmend.

Schiffbauliche Ausführung: Der Schiffskörper ist in Sektionsbauweise hergestellt und vollgeschweißt mit Ausnahme der Verbindung des Stringerwinkels zwischen Hauptdeck und Scheergang, die genietet ist. Das Schiff ist in Querspantenbauweise gebaut und wird durch sieben wasserdichte Querschotte in acht Abteilungen unterteilt. Das Hauptdeck ist dagegen in Längs-

balkenbauweise gefertigt. Gegen Korrosionsbildung ist in ganzer Länge des Schiffskörpers ein effektiver Anodenschutz vorgesehen.

Auf Grund der Ergebnisse der Schleppversuche erhielt das Schiff einen scharfen Bug. Der ausfallende Vorsteven besteht deshalb in seinem unteren Teil aus einem Stahlgußprofil, der obere stark ausfallende Teil aus einer geschweißten Plattenkonstruktion. Das Hinterschiff ist als Kreuzerheck ausgebildet, und der Hintersteven ist als Stahlplattenkonstruktion ausgelegt.

Ausrüstung des Schiffes: Die Ankerausrüstung des Schiffes besteht aus zwei Bugankern von je 5000 kg, einem Reserve-Buganker von 4500 kg und einem 1615-kg-Stromanker. Die beiden Buganker werden in Klüsen gefahren, der Reserveanker liegt auf dem Backdeck im Bereich der vorderen Ladebäume verzurrt. Der Stromanker liegt auf dem Poopdeck im Bereich des Arbeitsbootskranes. Für die Buganker ist eine 575 m lange, 57 mm hochfeste Stahlgußkette vorgesehen. Der Stromanker wird bei Bedarf an einer Stahltrosse ausgesetzt.

Die Lade- und Löscheinrichtung des Schiffes besteht aus 12 Leichtgutbäumen mit je 5/3 t Tragfähigkeit und einem 60-t-Schwergutbaum. Für die Ladebäume sind vor dem Deckshaus 3 A-Maste und dahinter 1 Pfostenpaar vorgesehen. Der Schwergutbaum ist am mittleren A-Mast angebracht. Zur Bedienung der Leichtgutbäume sind 5-t-Drehstromladewinden mit elektrischen Hangerwinden vorgesehen.

Zur Steuerung des Schiffes ist ein profiliertes Balanceruder in geschweißter Ausführung eingebaut. Es ist mittels eines Fingerlinges in der Ruderhacke, durch ein Führungslager im Koker und ein Traglager im Zwischendeck gelagert. Die Steuerung erfolgt wahlweise durch Handrad oder Selbststeuerer über eine elektrohydraulische Ruderanlage.

Die Rettungseinrichtung besteht aus einem 56-Personen-Motorrettungsboot (8,5 × 2,9 × 1,15) und einem 56-Personen-Handpropellerboot (8,5 × 2,9 × 1,15) aus Leichtmetall unter Schwerkraftdavits. Außerdem sind drei automatisch aufblasbare Gummirettungsflöße für 12 Personen bzw. 8 Personen vorhanden. Für die Wetterdeck- und Zwischendeck-Ladelukenabdeckung kommen hydraulisch betätigte Faltdeckel, System MacGregor, zum Einbau. Die Zwischendeckluken sind als Glattdeck-Lukenabdeckung ausgeführt. Einrichtungen für das Aufstellen von Kornschotten sind vorhanden.

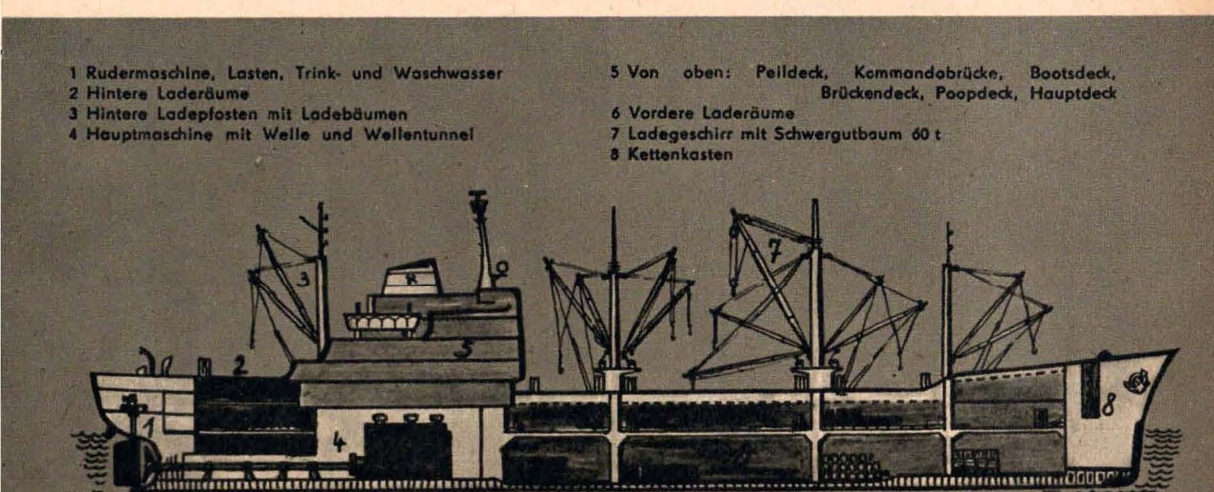
Maschinenbauliche Einrichtungen: Als Hauptmaschine ist ein einfach wirkender, direkt umsteuerbarer Zweitakt-Schiffsdieselmotor mit Aufladung eingebaut. Der Motor hat eine Leistung von 8150 PSe bei 130 U/min und ist ein Erzeugnis des Dieselmotorenwerkes Rostock. Der Motor wird mit Schweröl gespeist, das in Separatoren aufbereitet wird. Der Antrieb erfolgt direkt über die Welle durch einen 4flügeligen Bronzepropeller (5,15 m Durchmesser). Die Schraubenwelle ist im Stevenrohr auf Pockholz gelagert und durch Bronzebezüge vor Korrosion geschützt.

Zur Versorgung des 380-V-Drehstromnetzes mit elektrischer Energie sind 3 Dieselgeneratoren mit einer Leistung von je 400 PS bzw. 380 kVA bei 500 U/min vorgesehen. Die Motoren sind Achtzylinder-Viertakt-Dieselmotoren in einfachwirkender Bauart, nicht umsteuerbar und mit direkter Einspritzung. Die Motoren sind mit den Drehstrom-Konstantspannungsgeneratoren gekoppelt.

Zur Deckung des Dampfbedarfes für den Wirtschafts- und Schwerölbetrieb sowie für die Raum- und Tankheizung ist ein ölgefeuerter Zweitrommelsteilrohrkessel vorgesehen (Dampfleistung 2,5 t/h, Betriebsdruck 16 kp/cm²).

Als Navigationsgeräte dienen: Radaranlage, Fahrtmeßanlage, Echographenanlage, Elektroschlepploganlage mit Fernanzeige, Kreiselkompaßanlage mit 6 Kompaßtöchtern, zwei Magnet-Steuerkompasse, Peilkompaß usw.

Einrichtung: Die Mannschaften sind in geräumigen Ein- und Zweimannkammern und die Offiziere in Einmannkammern untergebracht. Die Räume sind bequem und modern eingerichtet. Für die Freizeit stehen genügend Erholungsräume zur Verfügung. Die Fahrgäste sind in 2-Mann-Kammern untergebracht. Außerdem sind noch eine Lotsen- und eine Reservekabine vorhanden.



Die Bewältigung der **Leere**

DR. RER. NAT. HANSGEORG LAPORTE

Otto von Guericke, weiland Bürgermeister der Stadt Magdeburg, vollendete sein aus sieben Büchern bestehendes Werk „De Vacuo spatio" („Über den leeren Raum") im März 1663. Jahrelang konnte er für das Manuskript keinen Verleger finden. Erst 1672 erschien diese wertvolle Arbeit in Amsterdam. Guericke erhielt dafür keinen Pfennig Honorar. Und das, obwohl die Apparate für Versuche etwa 20 000 Taler verschlungen hatten. Unbestreitbar ist sein Verdienst, mit der Erfindung der Stiefelluftpumpe um 1650 den Grundstein für die Entwicklung der Vakuumtechnik gelegt zu haben (s. auch Heft 4/61). Die von ihm gebaute Anlage hatte folgendes Aussehen (*Abb. 1*): An einem eisernen Dreibein hängt die Pumpe, deren Kolben durch einen Hebel bewegt wird. Ein Trichter – über dem Ventilteil befestigt – gestattet das Aufsetzen des mit einem Absperrhahn versehenen zu evakuierenden Gefäßes. Die Verbindungsteile sind konisch und eingeschliffen. Sie werden gegen die Atmosphäre mittels einer in den Trichter geschütteten Flüssigkeit abgedichtet. Da es sich dabei anfangs um Wasser handelte, konnte Guericke als Vakuum bestenfalls dessen Dampfdruck bei Zimmertemperatur erreichen (17,5 Torr bei 20 °C), denn der Grad der in einer Anlage erreichbaren Luftleere ist abhängig von den Dampfdrücken der Vakuumwerkstoffe.

In der Folgezeit wurde diese Pumpe vielerorts nachgebaut. So fertigte in England der Mechaniker Robert Hooke bereits 1658/59 für den Wissenschaftler Boyle eine solche Pumpe nach Schilderungen der Guerickeschen Versuche an. Sie war allerdings mit Zahnstangen und Kurbel versehen. Durch Verwendung von Ölen und Fetten, deren Dampfdrücke niedriger als die von Wasser sind, zur Dichtung erhielt man ein verbessertes Vakuum. Benutzt man in ähnlich gebauten Kolbenpumpen heutzutage sogenannte Vakuumöle und -fette, so kann man bei Schulversuchen ein Vakuum von 10^{-3} Torr erzeugen. Während Guericke und Boyle Pumpen mit zwei Hähnen verwendeten, baute um 1680 Prof. Senguerd aus Leyden die erste Pumpe mit einem nach ihm

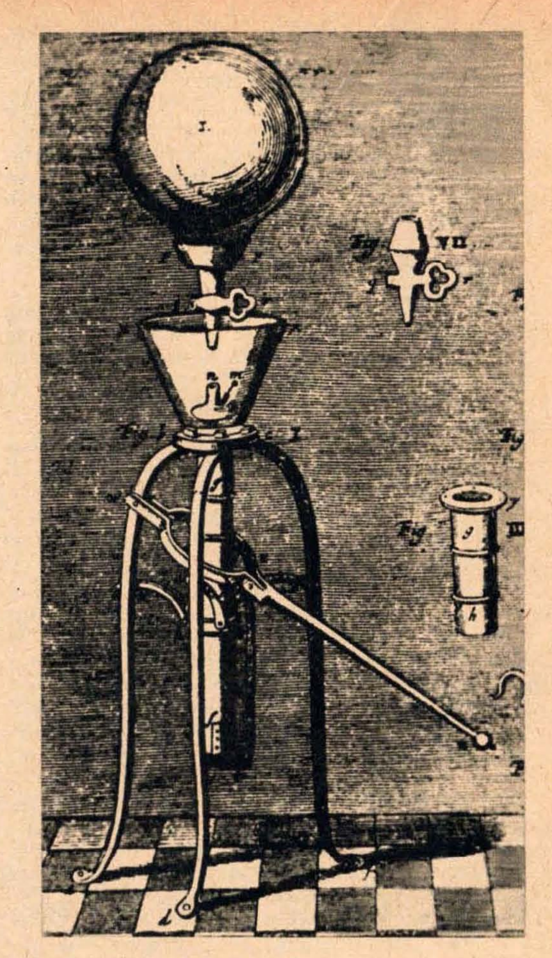


Abb. 1 Guerickes Luftpumpe

benannten Dreiwegehahn. Heute arbeiten in Kolbenpumpen die Hähne ähnlich Ventilen selbsttätig.

Ein Freund des Florentiner Physikers Torricelli namens Viviani machte 1643 den ersten Versuch zur Herstellung des „Torricellischen Vakuums". Er füllte ein etwa 1 m langes, an einem Ende zugeschmolzenes Glasrohr mit Quecksilber, verschloß das andere mit dem Daumen und tauchte es in ein Gefäß mit Quecksilber. Nach Aufrichten des Rohres lief das Quecksilber bis zur Höhe h zurück. Darüber entstand ein luftleerer Raum, der mit Quecksilberdampf von Zimmertemperatur gefüllt war (1,3 · 10^{3} Torr bei 20 °C). Die Quecksilbersäule wurde durch den Luftdruck gehalten. Unter Ausnutzung dieses Prinzips schuf der Bonner Mechaniker Geißler um 1858 die Quecksilberluftpumpe (*Abb. 2*). Wird die mit Quecksilber gefüllte Glaskugel abwechselnd gehoben und gesenkt, so kann man bei Umschaltung des Hahnes Luft aus dem Rezipienten ansaugen und nach Kompression in die Atmosphäre ausstoßen. Das Quecksilber übernimmt dabei die Aufgabe des Luftpumpenkolbens. Das erzeugte Vakuum ist durch den Dampfdruck des Quecksilbers bei

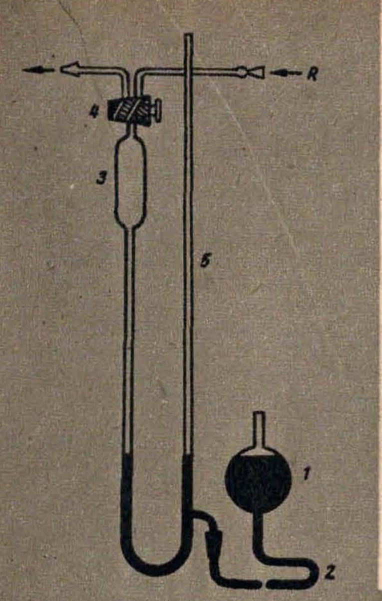


Abb. 2 Quecksilberluftpumpe von Geißler

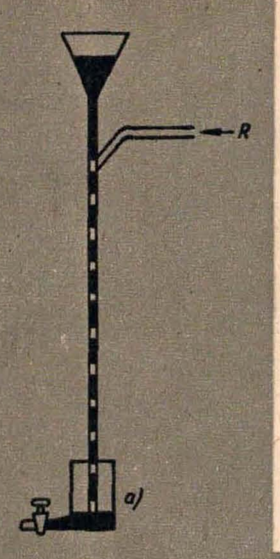
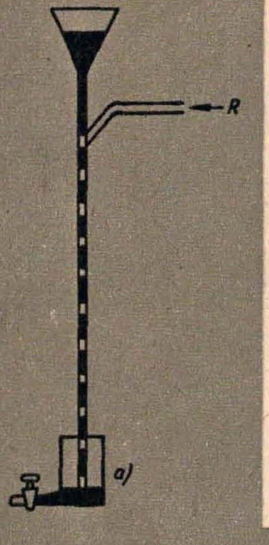



Abb. 3 Quecksilbertropfenpumpe (nach Sprengel)

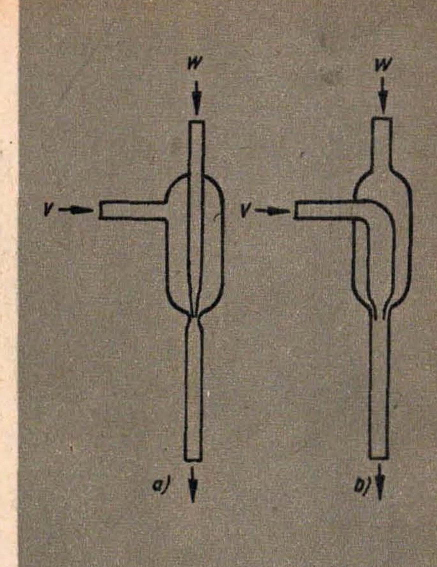


Abb. 4 Wasserstrahlpumpen
W – Wasserzuleitung
V – Vakuumleitung

Zimmertemperatur begrenzt. Derartige Pumpen werden heutzutage bei Gasanalysen und zur Abfüllung reiner Gase benutzt.

Eine kontinuierlich arbeitende Kolbenpumpe stellt die Quecksilbertropfenpumpe nach Sprengel dar (*Abb. 3*). Aus einem Vorratsgefäß oder einem Trichter tröpfelt durch ein etwa 1 m langes Fallrohr Quecksilber. Es saugt seitlich Luft an und treibt diese in Portionen vor sich her.

Nach einem anderen Prinzip arbeiten die Wasserstrahlpumpen (*Abb. 4*). Das Wasser strömt in ein Düsenrohr ein und reißt nach seinem Austritt aus der Düse die von der Seite in den Zylinder eintretende Luft mit sich fort. Bei einer Pumpe ähnlicher Bauart strömt das Wasser um eine Ringdüse, in deren Mitte der Anschluß des Rezipienten mündet. – Wasserstrahlpumpen aus Glas benutzt man für einfache Vakuumversuche und in chemischen Laboratorien. In neuerer Zeit werden sie mehr und mehr aus Metall oder Kunststoff gefertigt.

Mit dem Aufkommen der Elektroenergieerzeugung wurde der Handantrieb bei Vakuumpumpen durch den Antrieb mit Elektromotoren ersetzt. An die Stelle des Kolbens trat der Rotor. 1905 schuf der Physiker Wolfgang Gaede die rotierende Quecksilbervakuumpumpe, die schneller als die handbetriebene in Glühlampen das gewünschte Vakuum herstellen konnte. Sie enthält gleich einem Gaszähler einen schaufelförmigen Rotor aus Porzellan, der in Quecksilber taucht, dabei Luft einschließt und wegtransportiert. Die Vakuumerzeugung fesselte Gaede so sehr, daß er sich in der Folge nur noch diesem speziellen Gebiet widmete. Er rechnet zu den Pionieren der Vakuumtechnik. Die von ihm entwickelte Kapselpumpe (Ölluftpumpe) war im Prinzip die heute in Millionen von Exemplaren über die ganze Welt

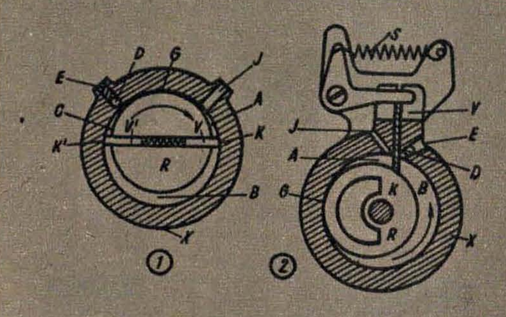


Abb. 5 Prinzip der Drehschieberpumpe (1) und der Wälzpumpe (2)
X – Rotor
R – Schieber
K u. K' – Dichtfläche (Ölfilm)
G – Expansionsraum
A – Kompressionsraum
B u. C – Ventil
D – Pumpengehäuse
E – Expansionsöffnung

verbreitete Drehschieberpumpe (*Abb. 5*). In einem Zylinder befindet sich ein exzentrisch eingesetzter Rotor. Dieser hat im Innern einen Schlitz, in dem zwei Schieber durch Federdruck nach außen gegen die Zylinderwand gepreßt werden. Bewegt sich beispielsweise der Schieber K an der Ansaugöffnung J vorbei, so vergrößert sich der Ansaugraum A fortwährend. Die Pumpe saugt Luft aus dem Rezipienten. Bei weiterer Drehung gerät der Schieber K' vor den Ansaugstutzen. Die zwischen K und K' eingeschlossene Luft wird bei kleiner werdendem Raum komprimiert und über

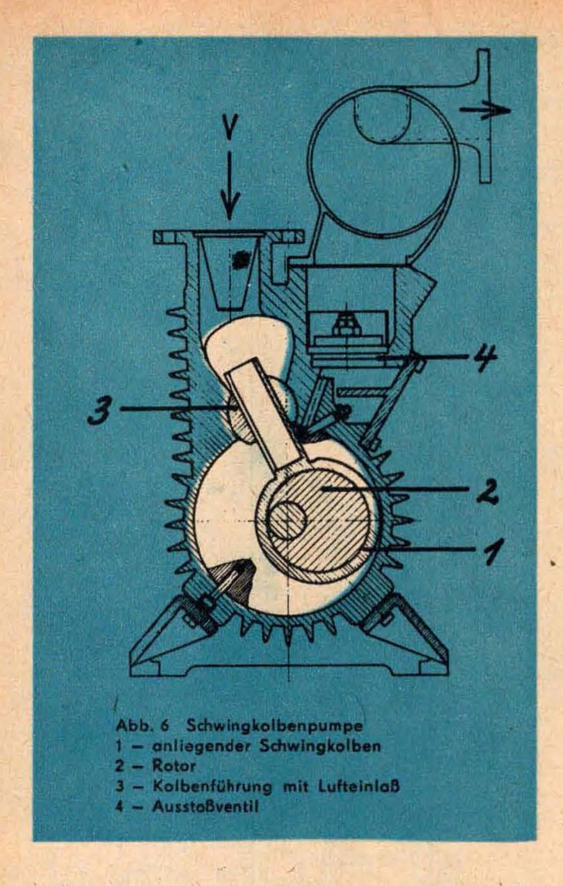
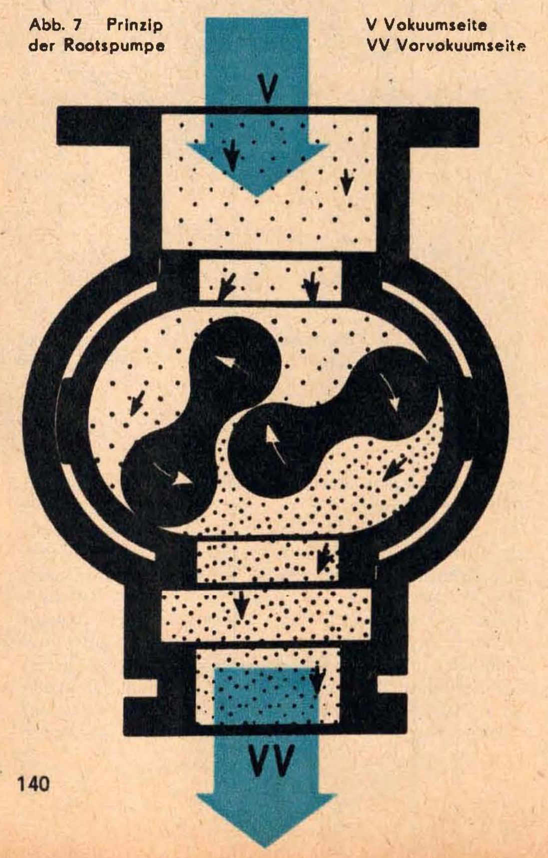


Abb. 6 Schwingkolbenpumpe
1 – anliegender Schwingkolben
2 – Rotor
3 – Kolbenführung mit Lufteinlaß
4 – Ausstoßventil

Abb. 7 Prinzip der Rootspumpe

V Vakuumseite
VV Vorvakuumseite



das Ventil D ausgestoßen. Zur Dichtung ist die Pumpe in einem Ölbehälter untergebracht. Bei der Wälzpumpe „wälzt" sich ein exzentrisch gebauter Rotor, gegen den ein Schieber drückt, auf der Zylinderwand ab.

Um ein besseres Vakuum herzustellen, als man es mit einer Pumpe erreichen kann, ordnet man zwei hintereinander an. Dabei können die Rotoren entweder auf einer Achse oder beide Pumpen über Zahnräder gekuppelt in einem gemeinsamen Ölbehälter sitzen. Man spricht dann von zweistufigen Pumpen. Bei Verwendung von Vakuumölen mit geringem Dampfdruck läßt sich so ein Vakuum von 10^{-5} Torr schaffen. Für industrielle Zwecke baut man oftmals zwei getrennte Pumpen zu einer Kombination zusammen. Die kleinere dient der größeren als Vorpumpe. Die allgemeine Gasgleichung gibt an, daß das Produkt aus Druck und Volumen eines Gases konstant ist. Will man also einen niedrigen Druck (hohes Vakuum) erhalten, so muß das Volumen der am Rezipienten liegenden Pumpe größer sein als das der Vorpumpe.

Drehschieberpumpe und Wälzpumpe mit Schieber haben den Nachteil, daß trotz guter Schmierung Schieber und Zylinder verschleißen. Hierdurch wird die Pumpleistung bei Dauerbetrieb begrenzt. Die Schwingkolbenpumpe *(Abb. 6)* vermeidet diesen Nachteil.

Bereits im Jahre 1867 hatte der Amerikaner Roots einen Verdichter mit zwei 8förmigen Kolben gebaut. Doch erst im vergangenen Jahrzehnt wurde dieses Prinzip bei der Konstruktion einer Vakuumpumpe aufgegriffen. Bei der Rootspumpe *(Abb. 7)* rotieren durch Zahnräder gekoppelte Kolben so in einem Zylinder, daß sie sich und die Zylinderwand nicht berühren. Zwischen den Kolben besteht ein Spiel von etwa 0,1 mm. Die Pumpen arbeiten ohne Öl. Sie benötigen zur Funktion ein Vorvakuum und werden mit einer geeigneten Vorpumpe kombiniert. Die Rootspumpe stellt physikalisch den Übergang zu der schon 1910 von Gaede erfundenen Molekularvakuumpumpe dar, die heute für die Hochvakuumtechnik der Elektronik von Bedeutung ist, da sie ohne Öl arbeitet. Die in einem Raum vorhandenen Luftmoleküle besitzen infolge der Wärmebewegung eine ungeordnete zickzackförmige Bewegung (Brownsche Bewegung). Die Gesamtzahl der Stöße der auf die Wand auftreffenden Moleküle ergibt den Druck des Luftvolumens in dem betreffenden Raum. Will man daher die Luftmoleküle durch ihre Bewegung aus einem Vakuumgefäß abtransportieren, so muß man ihnen eine bevorzugte Bewegungsrichtung erteilen. In einem schmalen zylinderförmigen Raum rotiert deshalb eine glatte Scheibe mit hoher Geschwindigkeit. Die Moleküle treffen auf den Rotor und erhalten von ihm eine tangentielle Geschwindigkeitskomponente, eine Vorzugsrichtung der Bewegung. Sie bewegen sich auf das Vorvakuum zu. Damit beginnt der Pumpvorgang.

Der besondere Vorteil der Molekularpumpe besteht darin, daß sie ohne Öl und ohne Trockenmittel arbeitet und nicht nur Gase, sondern auch Dämpfe absaugt. Die Turbo-Molekularpumpe erreicht 16 000 U/min und erzeugt ein Ultra-Hochvakuum von $5 \cdot 10^{-10}$ Torr.



LEUTNANT S. MODRACH

Stahlkolosse greifen ein

In allen modernen Armeen der Welt spielt die Panzerwaffe als Waffengattung der Landstreitkräfte eine bedeutende Rolle. Sie ist die Hauptstoßkraft im Angriffsgefecht und verleiht zugleich der Verteidigung große Standhaftigkeit. Begründet ist dieser Einsatz durch die Kombination von Feuerkraft, Bewegung und Panzerung dieser Waffe. Entsprechend dem Verwendungszweck unterteilt man die Panzer in leichte, mittlere und schwere Fahrzeuge, die sich voneinander vor allem durch die Stärke der Bewaffnung, durch die Panzerung und folglich auch durch die Eigenmasse unterscheiden.

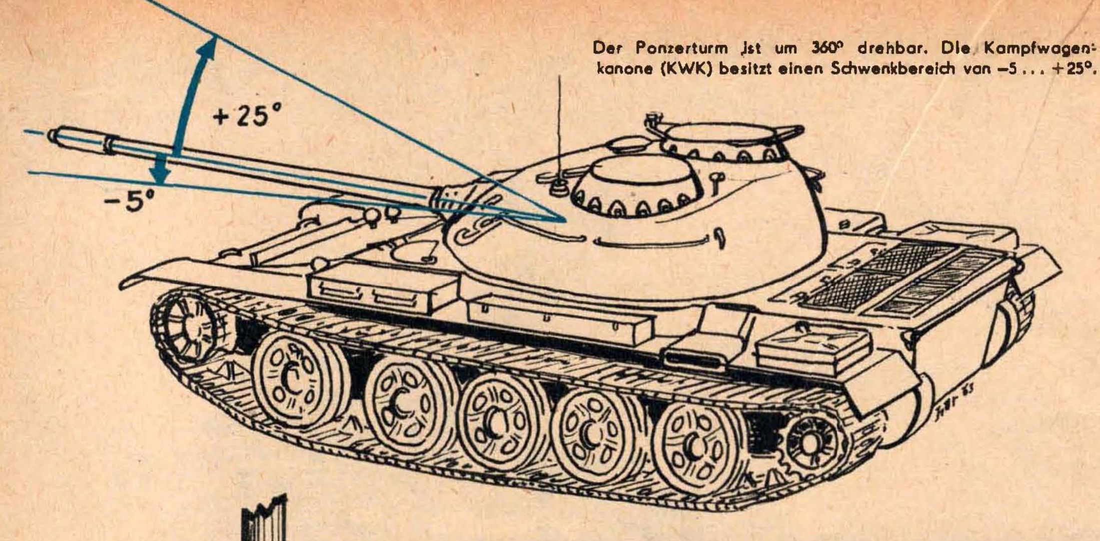
Leichte Panzer werden in erster Linie zu Aufklärungszwecken eingesetzt, weshalb sie in einigen Fällen schwimmfähig sind (z. B. der sowjetische Panzer PT-76). Die Entwicklung der Flugzeugtechnik nach dem zweiten Weltkrieg löste auch das Problem des Lufttransports von Panzern, und es wurde darüber hinaus möglich, in besonders leichter Bauweise gefertigte Fahrzeuge per Fallschirm aus der Luft abzuwerfen. Das alles führte zum Erscheinen der Luftlandepanzer (z. B. der sowjetische ASU-57), die die Handlungen von Luftlandetruppen im Rücken der gegnerischen Front wirkungsvoll unterstützen.

Die Bewaffnung der leichten Panzer besteht aus Kanonen mit einem Kaliber von 57 ... 76,2 mm. Hinzu kommen bei einigen Typen ein oder zwei MGs. Die Panzerung ist kugel- und splittersicher. Als maximale Grenze für die Eigenmasse dieser Panzerklasse kann man etwa 25 t ansehen.

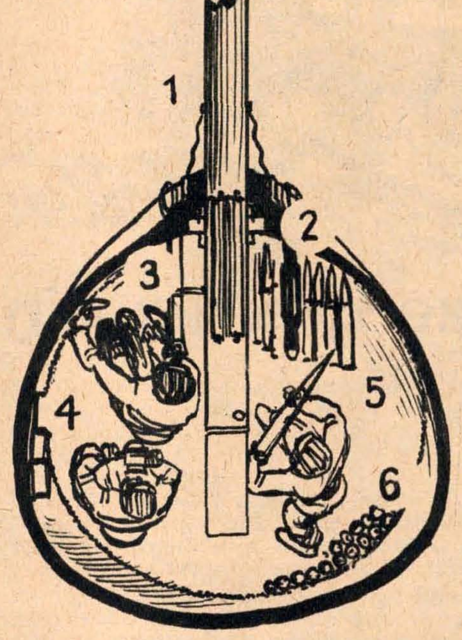
Die mittleren Panzer nehmen sowohl zahlenmäßig wie auch der Bedeutung nach den ersten Platz innerhalb dieser Waffengattung ein. Sie verkörpern die günstigste Kombination der genannten Gefechtseigenschaften. Das Kaliber ihrer Kanonen liegt zwischen 85 und 105 mm. In diesem Bereich ist die günstigste Verbindung zwischen hoher Feuerkraft und großer Feuergeschwindigkeit garantiert. Die Einführung von Stabilisatoren in die Panzerbewaffnung nach dem zweiten Weltkrieg brachte eine erhebliche Verbesserung der Treffsicherheit beim Schießen aus der Bewegung mit sich.

Die Feuerkraft der mittleren Panzer ist gepaart mit durchschnittlicher bis guter Beweglichkeit und Geschwindigkeit sowie mit granatensicherer Panzerung, die obendrein die Wirkungsfaktoren von Kernwaffendetonationen herabsetzt. Die Eigenmasse liegt zwischen 30 ... 40 t. Mittlere Panzer werden entweder zur unmittelbaren Unterstützung der Mot.-Schützen eingesetzt, oder aber sie führen selbständig massierte Stöße tief in gegnerisches Gebiet hinein.

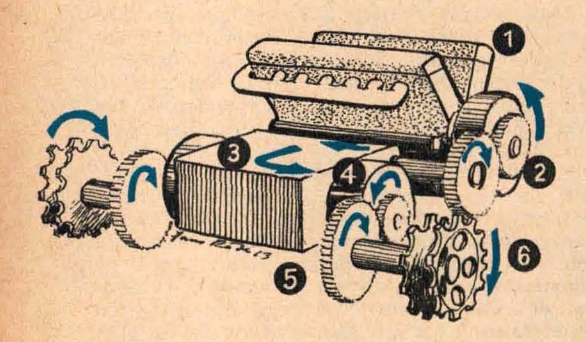
Als bester mittlerer Panzer des zweiten Welt-



Der Panzerturm ist um 360° drehbar. Die Kampfwagenkanone (KWK) besitzt einen Schwenkbereich von −5 ... +25°.



Kampfraum: 1 Kampfwagenkanone (KWK), 2 Turm-MG, 3 Zielfernrohr, 4 Funkgerät, 5 und 6 Munition.



Antrieb: 1 Motor, 2 Kupplung, 3 Getriebe, 4 Planetenlenkgetriebe, 5 Seitenvorgelege, 6 Kettenantriebsrad.

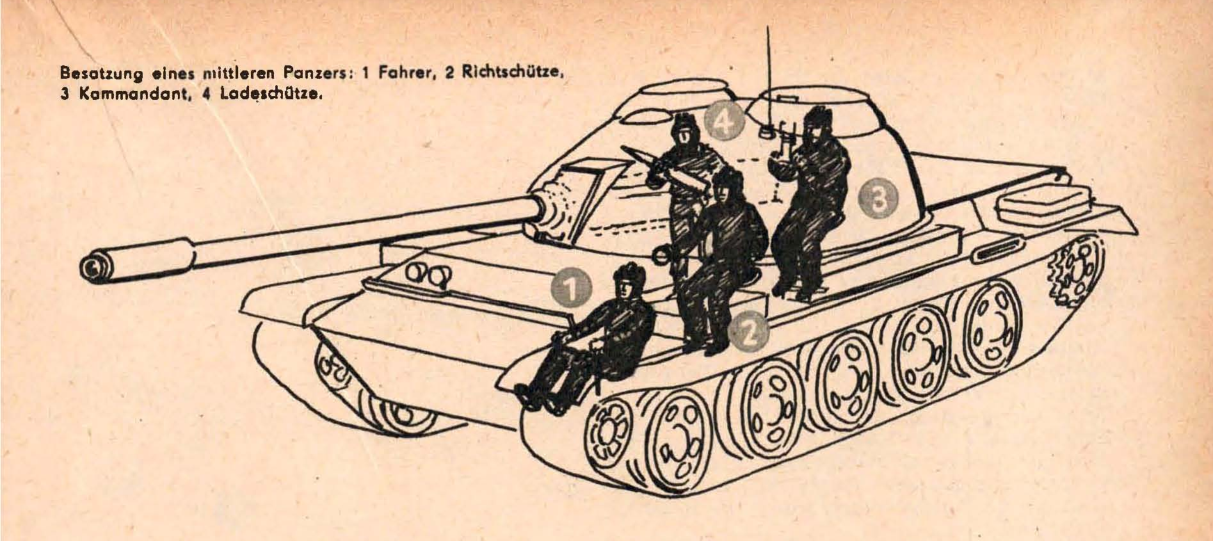
kriegs galt uneingeschränkt der sowjetische T-34, dessen Qualitäten auch heute noch, etwa 20 Jahre nach dem Erscheinen dieses Typs, seinen Einsatz rechtfertigen. Dennoch wurde er inzwischen in allen Armeen des sozialistischen Lagers weitgehend durch einen würdigen Nachfolger, den T-54, ersetzt, dessen Gefechtseigenschaften und Formgebung weiterhin die Führung des sowjetischen Panzerbaus in der Welt dokumentieren.

Schwere Panzer werden entweder zur Unterstützung der mittleren, vor allem aber zur Panzerbekämpfung eingesetzt, oder sie dienen zur Einnahme stark befestigter Stützpunkte. Das Kaliber ihrer Kanonen beträgt etwa 120 mm; außerdem sind sie stärker gepanzert als die mittleren Fahrzeuge. Dadurch ergibt sich eine größere Eigenmasse (46 ... 60 t), die wiederum eine geringere Manövrierfähigkeit bewirkt. Als Beispiel seien die sowjetischen Panzer IS-III und T-10 genannt.

Unabhängig von Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Klassen und dort wiederum zwischen den Typen ist allen gegenwärtig eingeführten Fahrzeugen ein gemeinsames Prinzip eigen. Äußerlich gesehen, kennzeichnet es sich durch die Kanonenbewaffnung, den Panzerturm, den Panzerkörper (Panzerwanne genannt) und durch das Kettenfahrwerk.

Der auf der Wanne aufsitzende Turm ist um 360 ° drehbar und nimmt vorn die Kanone auf, die ihrerseits über einen vertikalen Schwenkbereich verfügt. Innerhalb dieses Schwenkbereichs, der etwa —5 ... +25 ° beträgt, ist also der Einsatz der Kanone in der vertikalen Ebene möglich, während sie in der horizontalen Ebene jede beliebige Stellung einnehmen kann (im Unterschied zu einer Selbstfahrlafette, die auch horizontal nur einen bestimmten Richtbereich besitzt).

Die Panzerwanne nimmt einen Teil des Kampfraums auf (der andere wird durch den Turm gebildet) sowie den Fahrer- und den Triebwerksraum. Außen ist zu beiden Seiten das Fahrwerk befestigt. Es besteht aus zwei Leiträdern, mehreren Laufrollen und zwei Antriebsrädern, die die Gleiskette transportieren. Man unterscheidet Fahrwerke mit großen Laufrollen, die die Ketten



Besatzung eines mittleren Panzers: 1 Fahrer, 2 Richtschütze, 3 Kommandant, 4 Ladeschütze.

unten und oben führen, und solche mit kleinen Laufrollen, wobei die obere Führung der Ketten von Stützrollen übernommen wird. Je nach Konstruktion liegen die Antriebsräder vorn oder hinten und die Leiträder entsprechend gegenüber. Im modernen Panzerbau hat sich im wesentlichen die Anbringung der Antriebsräder am Fahrzeugheck durchgesetzt, da man im entgegengesetzten Fall gezwungen ist, die Kraft von den im hinteren Fahrzeugteil liegenden Antriebsmechanismen über Kardan nach vorn zu übertragen.

Nun zum Inneren des Panzers. Beginnen wir mit dem Kampfraum. Er nimmt den hinteren Teil der Kanone, das Bodenstück mit dem Verschluß sowie das Zielfernrohr, die Richtmechanismen und, sofern vorgesehen, das Turm-MG auf. Außerdem ist hier die Munition untergebracht.

Um die Treffsicherheit beim Schießen während der Fahrt zu erhöhen, werden die Panzer seit Ende des zweiten Weltkrieges in zunehmendem Maße mit Stabilisatoren ausgerüstet. Das trifft vor allem für mittlere Panzer zu. Der Stabilisator gewährleistet, daß die Kanone unabhängig von den Schwingungen des Fahrzeugs ihre vom Richtschützen vorgegebene Lage beibehält. Zugleich kann sie über eine Steueranlage automatisch gerichtet werden. Man unterscheidet vertikalstabilisierte Kanonen – hier sind die die Treffsicherheit am negativsten beeinflussenden vertikalen Schwingungen der Kanone (infolge der Nickbewegungen des Panzers) ausgeschaltet, und vollstabilisierte – hier werden außerdem noch horizontale Abweichungen des Turms verhindert.

Im Kampfraum befindet sich der größte Teil der Besatzung: der Richtschütze, der die Kanone mit Hilfe des Zielfernrohrs auf das Ziel richtet und es bekämpft, der Ladeschütze, der die Waffen mit der jeweils notwendigen Munition versorgt, und der Kommandant, der die Besatzung führt und über Funk die Verbindung zu den Nachbarpanzern beziehungsweise zum Zugführer aufrechterhält.

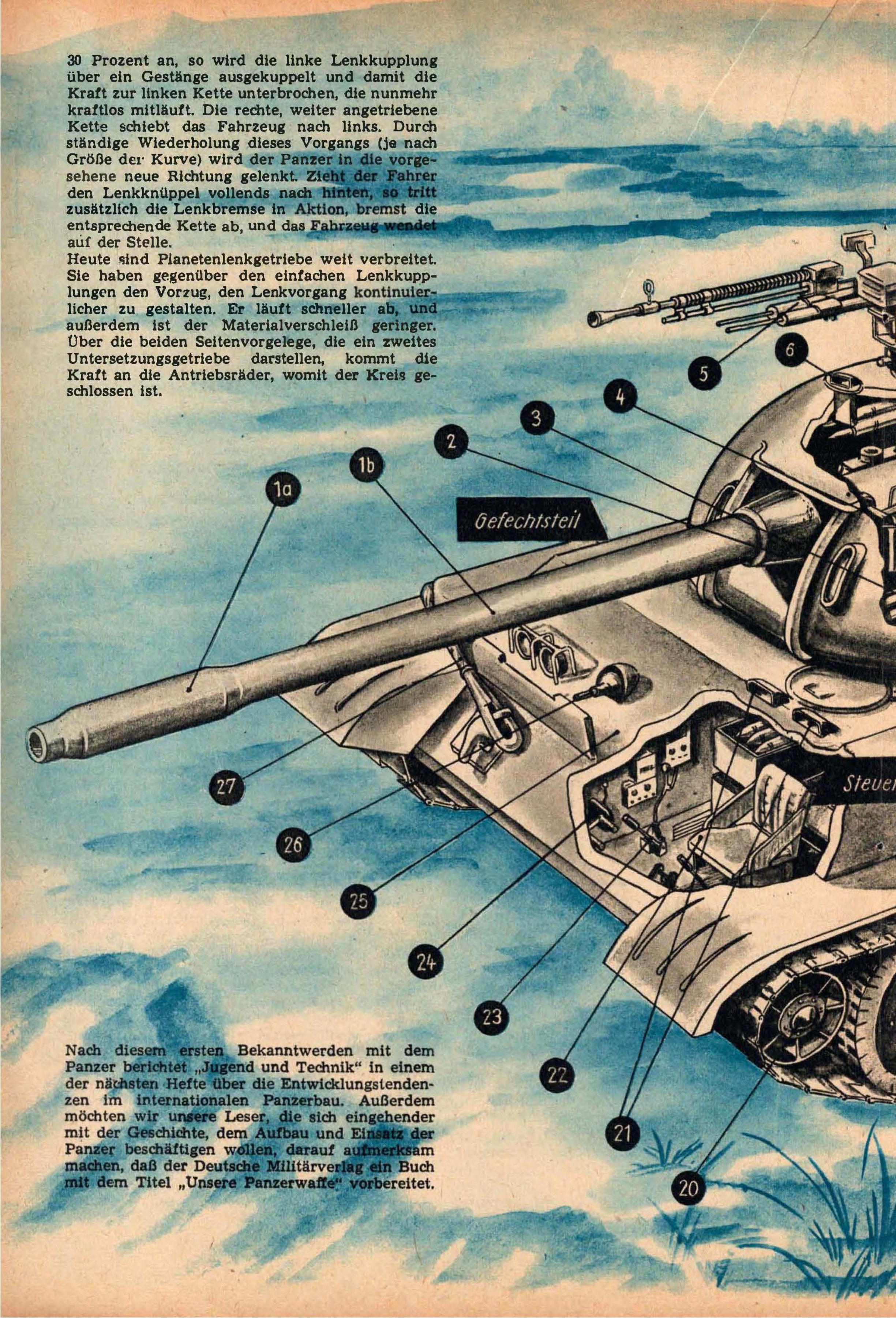
Der Fahrerraum nimmt den gesamten Bugteil der Panzerwanne ein. Die Bedienungselemente, mit denen der Fahrer den Panzer führt, unterscheiden sich kaum von denen gewöhnlicher Räderfahrzeuge. Man sieht die üblichen Armaturen, Kupplung, Fahrfußhebel, Bremse, Gangschaltung. Die wesentliche Ausnahme bildet, bedingt durch das Kettenfahrwerk, der Lenkmechanismus, zu dessen genauer Funktion wir noch kommen.

Zunächst wollen wir den Triebwerksraum untersuchen. Als Antriebsquelle dienen entweder Benzin- oder Dieselmotoren. Während erstere der Literleistung, dem Anlassen und den Zugeigenschaften nach günstiger liegen, haben letztere den Vorzug, weniger feuergefährlich und im Kraftstoffverbrauch sparsamer zu sein. Für ein schweres Gefechtsfahrzeug, wie es der Panzer darstellt, ist das von besonderer Bedeutung; denn je geringer der Kraftstoffverbrauch, desto größer ist die Reichweite, der Fahrbereich des Panzers.

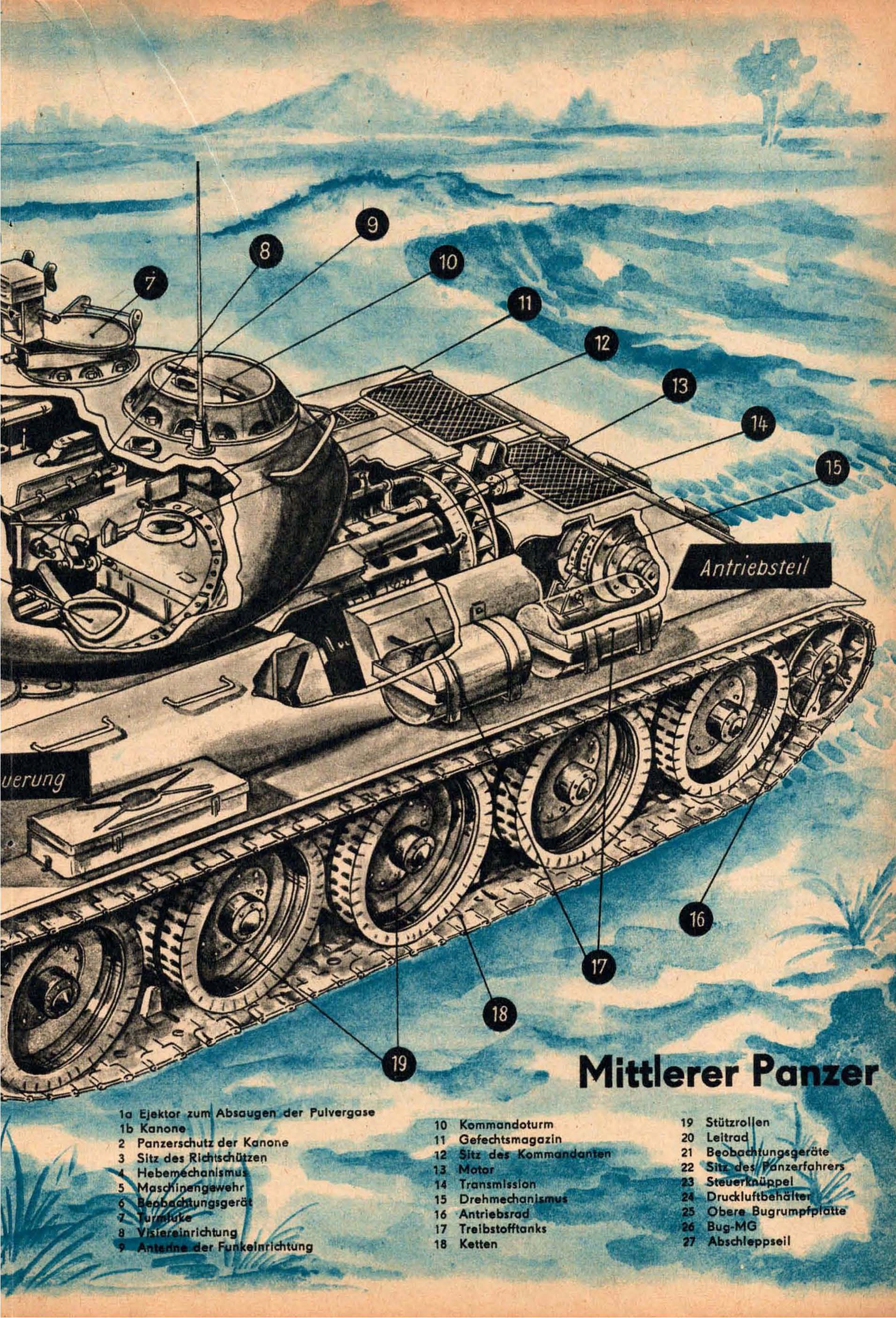
Vom Motor gelangt die Kraft über die Hauptkupplung zum Wechselgetriebe. Die Entwicklung nach dem Krieg hinsichtlich dieser Teile der Kraftübertragung ist dadurch gekennzeichnet, daß man die bisher üblichen Scheibenkupplungen und mechanischen Getriebe in einer Reihe westlicher Länder durch hydraulische Kupplungen beziehungsweise hydromechanische Getriebe ersetzte. Sie ermöglichen höhere Schaltgeschwindigkeiten, erleichtern das Lenken und vereinfachen überhaupt die Übertragung der Kraft. Ihr Hauptmangel ist jedoch der geringe Wirkungsgrad. Hinzu kommt, daß bei den westlichen Konstruktionen vorwiegend Benzinmotoren verwendet werden. So erklärt sich die geringe Reichweite und die schwierigere Instandsetzung dieser Panzer. Die durchkonstruierten mechanischen Kraftübertragungen, wie sie in allen Typen der sozialistischen Panzerwaffe verwendet werden, sind also weiterhin konkurrenzfähig geblieben.

Vom Getriebe geht die Kraft weiter an die beiden Lenkvorrichtungen. Zur Verdeutlichung des Lenkvorgangs soll eine ältere Bauart dienen – die Lenkkupplung. Sie besteht, wie der Name bereits sagt, aus einer Kupplung und zum anderen aus einer Bandbremse. Wir nehmen an, der Panzer soll eine Linkswendung ausführen. Die Größe des Wenderadius kann vom Fahrer bestimmt werden. Zieht er in dem von uns gewählten Beispiel den linken Lenkknüppel um etwa

30 Prozent an, so wird die linke Lenkkupplung über ein Gestänge ausgekuppelt und damit die Kraft zur linken Kette unterbrochen, die nunmehr kraftlos mitläuft. Die rechte, weiter angetriebene Kette schiebt das Fahrzeug nach links. Durch ständige Wiederholung dieses Vorgangs (je nach Größe der Kurve) wird der Panzer in die vorgesehene neue Richtung gelenkt. Zieht der Fahrer den Lenkknüppel vollends nach hinten, so tritt zusätzlich die Lenkbremse in Aktion, bremst die entsprechende Kette ab, und das Fahrzeug wendet auf der Stelle.
Heute sind Planetenlenkgetriebe weit verbreitet. Sie haben gegenüber den einfachen Lenkkupplungen den Vorzug, den Lenkvorgang kontinuierlicher zu gestalten. Er läuft schneller ab, und außerdem ist der Materialverschleiß geringer. Über die beiden Seitenvorgelege, die ein zweites Untersetzungsgetriebe darstellen, kommt die Kraft an die Antriebsräder, womit der Kreis geschlossen ist.



Nach diesem ersten Bekanntwerden mit dem Panzer berichtet „Jugend und Technik" in einem der nächsten Hefte über die Entwicklungstendenzen im internationalen Panzerbau. Außerdem möchten wir unsere Leser, die sich eingehender mit der Geschichte, dem Aufbau und Einsatz der Panzer beschäftigen wollen, darauf aufmerksam machen, daß der Deutsche Militärverlag ein Buch mit dem Titel „Unsere Panzerwaffe" vorbereitet.


7
8
9
10
11
12
13
14
15
Antriebsteil
uerung
16
17
18
19
Mittlerer Panzer
1a Ejektor zum Absaugen der Pulvergase
1b Kanone
2 Panzerschutz der Kanone
3 Sitz des Richtschützen
4 Hebemechanismus
5 Maschinengewehr
6 Beobachtungsgerät
7 Turmluke
8 Visiereinrichtung
9 Anterne der Funkeinrichtung
10 Kommandoturm
11 Gefechtsmagazin
12 Sitz des Kommandanten
13 Motor
14 Transmission
15 Drehmechanismus
16 Antriebsrad
17 Treibstofftanks
18 Ketten
19 Stützrollen
20 Leitrad
21 Beobachtungsgeräte
22 Sitz des Panzerfahrers
23 Steuerknüppel
24 Druckluftbehälter
25 Obere Bugrumpfplatte
26 Bug-MG
27 Abschleppseil



Die jungen Neuerer Winfried Pilckert, Ingo Zowada, Erhard Schulz, Ortwin Rump, Joachim Sprenger und Werner Neumann (von links nach rechts) gehörten zur Arbeitsgemeinschaft „Flachteilfertigung". Jetzt haben sie mit der Schaffung einer Universalhaltevorrichtung für Flachteile eine Aufgabe erhalten, die ihren Möglichkeiten entspricht.

Wir fragten vor einem Dreivierteljahr den Werkleiter des VEB Secura-Werke in Berlin, welche Aufgaben er den Jugendlichen seines Betriebes gestellt hat. Werkleiter Lämmel nannte uns damals als eine solche Aufgabe die Projektierung und Einrichtung einer erzeugnisgebundenen Reihenfertigung für Flachteile, der sich eine Gemeinschaft von jungen Kollegen unter Leitung des gleichfalls jungen Ingenieurs Sprenger angenommen hatte. Dieses Projekt war eines der Jugendobjekte des Betriebes.

Werkleiter Lämmels Antwort brachte uns auf die Idee, einmal nachzuforschen, wie es nach einem reichlichen halben Jahr mit dem Jugendobjekt „Flachteilfertigung" steht...

Secura gehört zu den Pionieren der Gruppenbearbeitung in der DDR. Seit 1959 steht sie in diesem Betrieb als ein Hauptpunkt auf der Tagesordnung. Und die alten Hasen bei Secura, die beim Stichwort Gruppenbearbeitung meinen: „Machen wir schon jahrelang", haben insofern nicht ganz unrecht, als bereits vor zehn Jahren in der Automatendreherei die ersten Gruppen gebildet wurden. Diese Aktionen hatten aber mit der Gruppenbearbeitung auf wissenschaftlicher Grundlage nur so viel gemein, daß eben Gruppen entstanden. Immerhin wurden in der Automatendreherei etwa 400 Teile auf 21 Stammkurven gefertigt. Aber diese „Paketfertigung", spontan und nicht zielgerichtet, konnte nur eine Vorstufe zur systematischen Einführung der Gruppenbearbeitung sein. Das wurde im VEB Secura-Werke spätestens da offensichtlich, als die Erfahrungen aus dem sowjetischen Freundesland in unserer Republik Verbreitung fanden. Es reifte die Erkenntnis, daß es bei der Einführung der Gruppenbearbeitung nicht einfach um eine Zusammenfassung von konstruktiv ähnlichen Teilen geht, sondern in der Hauptsache darum, die gesamte Fertigungsorganisation auf eine höhere Stufe zu heben.

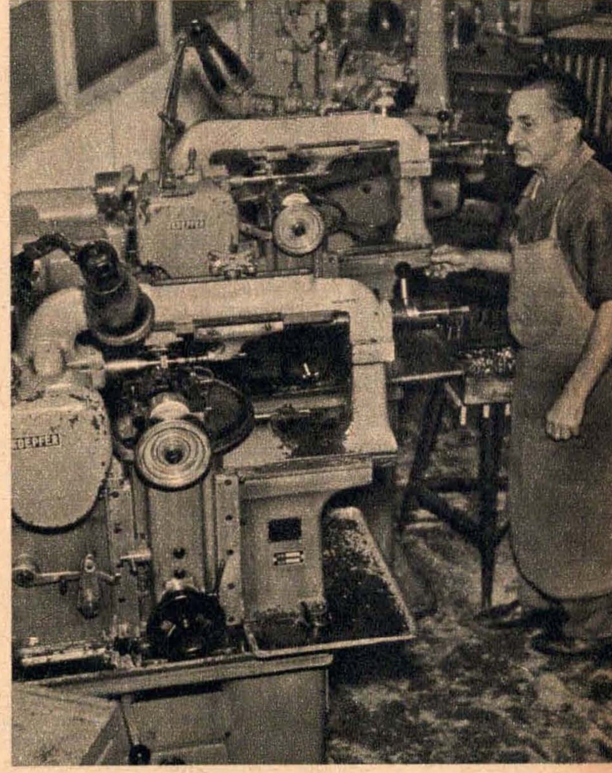
Als Termin für den Abschluß des Projekts „Erzeugnisgebundene Reihenfertigung von Flachteilen" galt im Betrieb das Jahr 1965. Dieser Termin war für eine Gruppe junger Facharbeiter und Ingenieure ein Stein des Anstoßes. Sie fragten sich, warum man die Gruppenbearbeitung auf die lange Bank schieben müsse und luden sich den „Rucksack" Flachteilfertigung auf.

Während sich die jungen Kollegen an die Arbeit

Leicht-fertig anvertraut

Auch der Umzug der Automatendreherei in die neue Werkhalle war ein Jugendobjekt. Es wurde im Sommer vorigen Jahres mit Erfolg abgeschlossen.

Die erzeugnisgebundene Reihe „Zahnradfertigung": Alle Zahnräder, die in und an den Kassen vorkommen, werden hier verzahnt.



machten, wurde das führende Dreigestirn des Industriezweiges in der Gruppenbearbeitung – Büromaschinenwerk Sömmerda, Mercedes Zella-Mehlis und Secura – in einer Beratung aller Betriebe der VVB beauftragt, für die wichtigsten Arten von Teilegruppen – rotationssymmetrische, Flach- und Drahtteile – Klassifikationsschemata und Technologien zu erarbeiten. Secura erhielt die Flachteile „zugesprochen".

Das Jugendobjekt war indessen nicht so recht von der Stelle gekommen. Gekommen war lediglich die Einsicht, daß man so nicht weiterkommen konnte. Die Zeit nach Feierabend reichte hinten und vorn nicht, um die Arbeit zu bewältigen. Die Erfassung der Teile machte Schwierigkeiten, weil von der Konstruktion an ihnen oftmals Änderungen vorgenommen wurden.

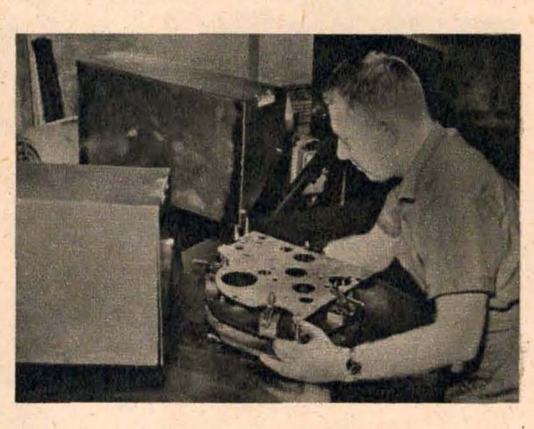
Der Leiter der Arbeitsgemeinschaft, Ing. Sprenger und Haupttechnologe Koitz, einer der Wegbereiter der Gruppenbearbeitung nicht nur im VEB Secura-Werke, setzten gegenüber der

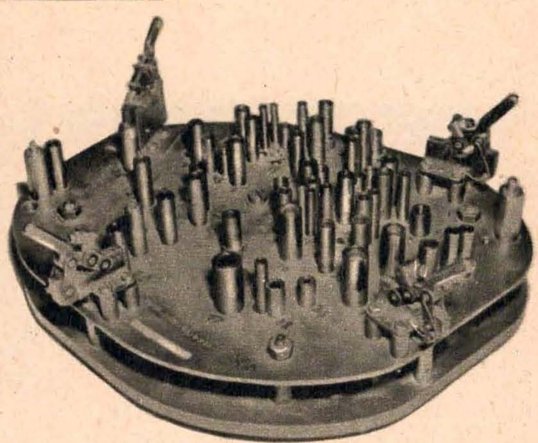


Bei der Gruppenbearbeitung von Rundteilen kann Secura mit guten Erfolgen aufwarten. Alle diese Teile beispielsweise, die recht unterschiedliche Dimensionen aufweisen, werden mit einem Kurvensatz auf dem Langdrehautomaten bearbeitet.

Fotos: Michatsch jun. (5), Thielecke (1)

Eine Gruppennietvorrichtung für die Seitenwände der Registrierkassen verhilft zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität um 20 Prozent.





Werkleitung durch, daß die erzeugnisgebundene Reihenfertigung von Flachteilen einer sogenannten Projektierungsgruppe, bestehend aus vier Kollegen der technologischen Planung, in die Hände gelegt wurde – in Hände allerdings, die durch andere Arbeiten schon hinreichend beschäftigt waren.

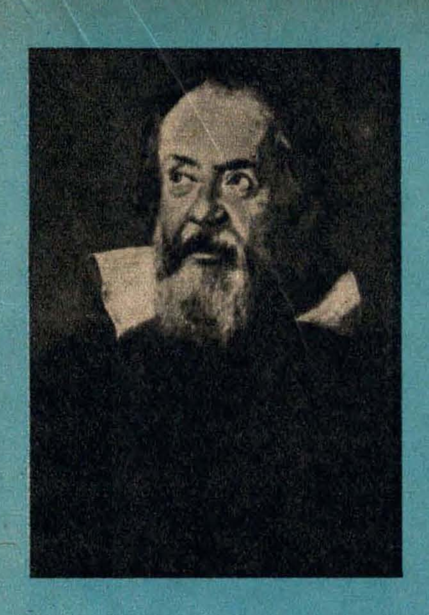
Das Jugendobjekt Flachteilfertigung gibt es nicht mehr Es gibt dafür etwas anderes. Aber dazu später. Nach den Ursachen für diese Panne befragt, antwortete FDJ-Sekretär Wilfried Franke: „Die Kapazität der Arbeitsgemeinschaft reichte für eine solch umfangreiche Arbeit nicht aus, zumal sie in der Freizeit bewältigt werden mußte." Eine späte, fast zu späte Erkenntnis. Dieser Vorwurf richtet sich nicht gegen Wilfried Franke, nicht gegen die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft. Er richtet sich gegen diejenigen, die den jungen Kollegen leichtfertig eine Aufgabe übertrugen, die sie allein gar nicht zu lösen in der Lage waren. Mit dem Schaden kam die Einsicht. Denn es ist ein volkswirtschaftlicher Schaden, wenn junge Menschen wochenlang nach Feierabend im Endeffekt ohne Nutzen für den Betrieb arbeiten. Nach der „Beerdigung" des Jugendobjektes hat sich die Gemeinschaft der Schaffung von Gruppenvorrichtungen zum Senken, Graten und Reiben von Flachteilen zugewandt. Das ist eine Teilaufgabe des früheren Projekts. Diese Aufgabe kann sie lösen und wird sie lösen.

Das ändert nichts an der Tatsache, daß die Werkleitung unüberlegt und leichtfertig gehandelt hat. Denn fest steht, daß formales Vertrauen zur Jugend Gift für die Initiative ist.

Für die Projektierungsgruppe begann die Arbeit von neuem. Um die Reihenfertigung von Flachteilen produktionsreif zu machen, mußten u. a. die erforderliche Kapazität neu errechnet, die Arbeitskräfte ermittelt und die umzusetzenden Maschinen bestimmt werden.

Trotz nicht immer genügender Unterstützung durch die anderen Abteilungen beendete die Gruppe im vorigen Jahr ihr Projekt. Der schwerste Teil der Arbeit, nämlich der Aufbau dieser Reihenfertigung von Flachteilen, steht noch aus. Man kann gewiß sein, daß auch sie bewältigt wird.

Die Gemeinschaft des Jugendobjektes „Flachteilfertigung" kann für sich in Anspruch nehmen, den Stein ins Rollen gebracht zu haben. Gewiß ein schwacher Trost – aber ein Grund, sich nicht entmutigen zu lassen. *Mihatsch/Strehlau*



Galileo Galilei

(1564 – 1642)

Ein Student berichtet seinem Lehrer – einem Scholastiker – über die von ihm auf der Sonne bemerkten Flecke. „Gehe nach Hause, mein Sohn", antwortet der Scholastiker dem Studenten, „weder in der Heiligen Schrift noch bei Aristoteles ist etwas über die Flecke gesagt, sie sind in deinen Augen, aber nicht auf der Sonne."

Es ist ein noch junger Wissenschaftler, der an den Fundamenten dieser mittelalterlichen Scholastik rüttelt, als er in den neunziger Jahren des 16. Jahrhunderts in einem Versuch zwei verschieden schwere Steine vom schiefen Turm zu Pisa herabfallen läßt und nachweist, daß alle Körper, unabhängig von ihrer Masse – unter Berücksichtigung der Reibung –, mit der gleichen Beschleunigung zur Erde fallen. Galileo Galilei, am 15. Februar 1564 als Sohn eines Tuchhändlers in Pisa geboren, hat hier zunächst Medizin und in Florenz Mathematik studiert. Leicht fällt ihm dieses Studium vom Verstand, der Auffassungsgabe her, schwieriger ist seine materielle Lage. Das ändert sich auch nicht, als er, fünfunddreißigjährig, in seiner Heimatstadt Professor der Mathematik wird. Erst eine Professur in Padua, zu der der Wissenschaft gewogenen Republik Venedig gehörig, befreit ihn von den finanziellen Sorgen – und vom Druck der jesuitischen Gegnerschaft. Denn seine Bemühungen um die Erkenntnis der Natur bringen ihm neben Freunden viele Feinde.

Galilei wird zum Begründer der experimentellen Naturwissenschaften und des mechanischen Materialismus. Gestützt auf seine exakten und gutdurchdachten Versuche findet er zum fundamentalen Leitsatz der modernen empirischen (durch Erfahrung gewonnenen) Mechanik: Bei der Wirkung gleichbleibender Kräfte bewegen sich die Körper nicht mit gleichbleibender Geschwindigkeit, wie die mittelalterlichen Interpreten des Aristoteles annahmen, sondern mit gleichmäßig beschleunigter Geschwindigkeit. Unverändert seine Gültigkeit behalten hat auch bis zur heutigen Zeit der von Galilei aufgestellte Trägheitssatz, nachdem die gleichförmig geradlinige Bewegung eines Körpers solange erhalten bleibt, bis die Wirkung einer äußeren Kraft sie unterbricht.

Großes Aufsehen erregt weit über Florenz hinaus ein 1609 von Galilei gebautes Fernrohr. Es erregt vor allem deshalb die Öffentlichkeit, weil mit seiner Hilfe der unermüdliche Forscher vier Trabanten des Jupiters, die Phasen[1] der Venus, dunkle Flecken auf der Sonne entdeckt und damit eine glänzende Bestätigung der Theorie des heliozentrischen Weltsystems des Kopernikus liefert. Galilei ist ein kämpferischer Verfechter der kopernikanischen Lehre. Er vertritt sie öffentlich und erklärt, daß die Erde nicht unbeweglich sei und nicht den Mittelpunkt der Welt bilde (ptolomäisches Weltbild), sondern sich gemeinsam mit anderen Planeten um die Sonne bewege. Das 1632 erschienene Hauptwerk des universellen Wissenschaftlers „Dialog der beiden hauptsächlichsten Weltsysteme" ist eine hervorragende Verteidigung und Begründung der kopernikanischen Theorie.

Galilei wird verstanden, zumal seine Arbeiten in lebendiger Umgangssprache geschrieben sind. Er wird so gut verstanden, daß die Inquisition nach ihm greift. Denn – es kann der Beste nicht im Frieden leben, wenn es dem bösen Nachbarn nicht gefällt. Und vor allem gefällt den Jesuiten nicht, daß Galilei das Volk mit der Bibel in Konflikt bringt. Der Papst befiehlt einen Prozeß gegen ihn. Unter Androhung der Folter wird der kranke Gelehrte zu einem Widerruf gezwungen. Das legendäre „Und sie bewegt sich doch!" in seiner Todesstunde am 8. Januar 1642 ist Symbol der ungebrochenen aufrechten Gesinnung des Galilei.

[1] Phase – wechselnde Lichtgestalt der nicht selbstleuchtenden Himmelskörper

Literatur:
Geschichte der Philosophie, Bd. I, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1960
Erich Schönbeck „Galileo Galilei", Rütten u. Loening, Berlin 1958
Brecht „Das Leben des Galilei"

VON PROF. M. MARINESCU,
KORRESPONDIERENDES
MITGLIED
DER AKADEMIE
DER RUMÄNISCHEN
VOLKSREPUBLIK

Ein neuartiger Elektromotor

Die Elektromotoren von heute haben eine so hohe Entwicklungsstufe erreicht, daß man im allgemeinen annimmt, die Ausnutzungsmöglichkeiten der physikalischen Gesetze in dieser Kraftmaschine seien erschöpft. Neue, umwälzende Weiterentwicklungen sind deshalb kaum erwartet worden, was sich auch durch die Entwicklung der Elektromotoren mit umlaufender Bewegung zu bestätigen schien.

Anders verhält es sich dagegen mit Elektromotoren, die eine Hin- und Herbewegung ausführen. Ihre Entwicklung ist noch jung, doch besteht ein großes praktisches Interesse für sie. Bei Produktionsvorgängen werden hin- und hergehende Bewegungen mindestens so häufig wie Drehbewegungen ausgeführt, um mechanische Energie umzuformen.

Bekanntlich ist aber für die Erzeugung einer hin- und hergehenden Bewegung mit Hilfe eines gewöhnlichen Elektromotors ein Getriebe notwendig. Es hat die Aufgabe, die drehende (d. h. umlaufende) Bewegung in eine hin- und hergehende Bewegung umzuwandeln. Am häufigsten werden hierfür Kurbelgetriebe benutzt, die aber dem Verschleiß unterliegen und einen geringen Wirkungsgrad aufweisen. Um den genannten Nachteilen aus dem Wege zu gehen, besteht ein großes Interesse an der Entwicklung von Elektromotoren mit Hin- und Herbewegung hoher Leistung, die eine direkte Kupplung, z. B. mit einer Kolbenpumpe oder einem Verdichter, zulassen. Doch zunächst einiges über die Ursachen, die die Entwicklung dieser neuartigen Elektromotoren gehemmt haben.

Natürlich birgt die hin- und hergehende Bewegung einige Probleme, wie z. B. die großen Trägheitskräfte, die bei der Beschleunigung der Massen der beweglichen Teile entstehen. Bei einer gleichförmigen Drehbewegung treten diese Kräfte nicht auf. Die Trägheitskräfte müssen nach dem d'Alembertschen Prinzip durch mindestens gleichgroße elektrodynamische Kräfte ausgeglichen werden. Nun reichen aber die elektrodynamischen Kräfte, wie wir sie von den umlaufenden Motoren her kennen, für die zur Aufrechterhaltung der Hin- und Herbewegung benötigten Beschleunigungen nicht aus. Da die elektromagnetische Kraftwirkung, die zwischen Magnetfeldern

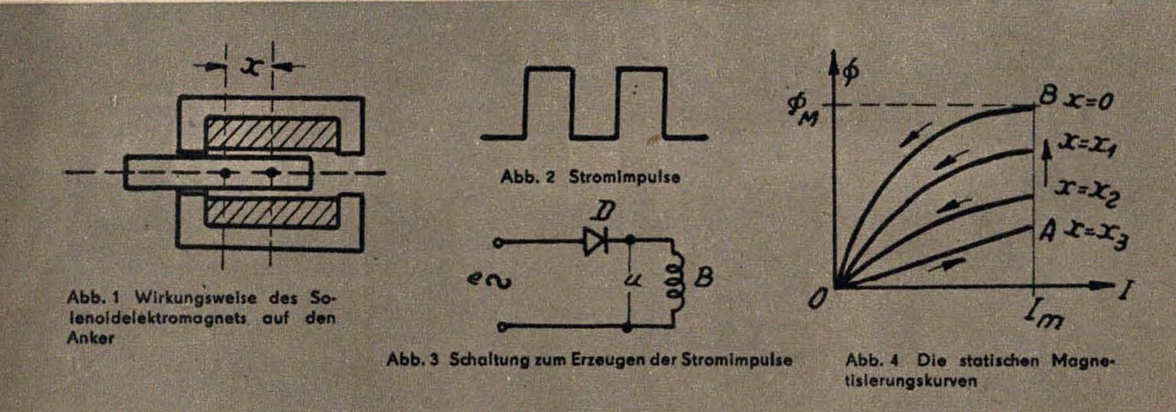


Abb. 1 Wirkungsweise des Solenoidelektromagnets auf den Anker

Abb. 2 Stromimpulse

Abb. 3 Schaltung zum Erzeugen der Stromimpulse

Abb. 4 Die statischen Magnetisierungskurven

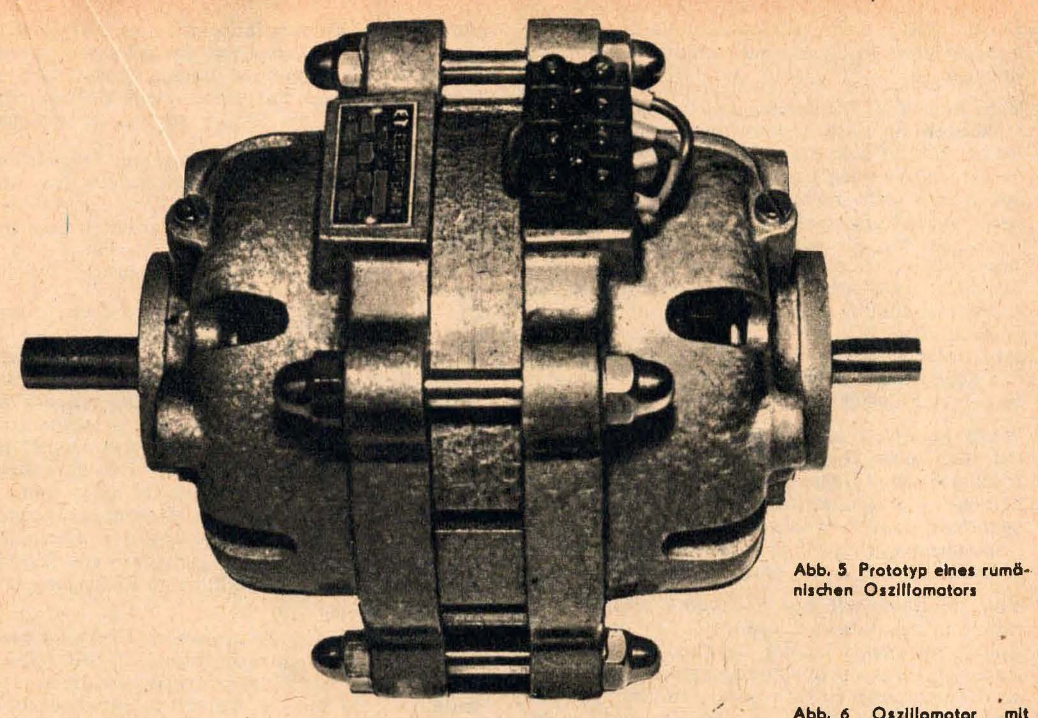


Abb. 5 Prototyp eines rumänischen Oszillomotors

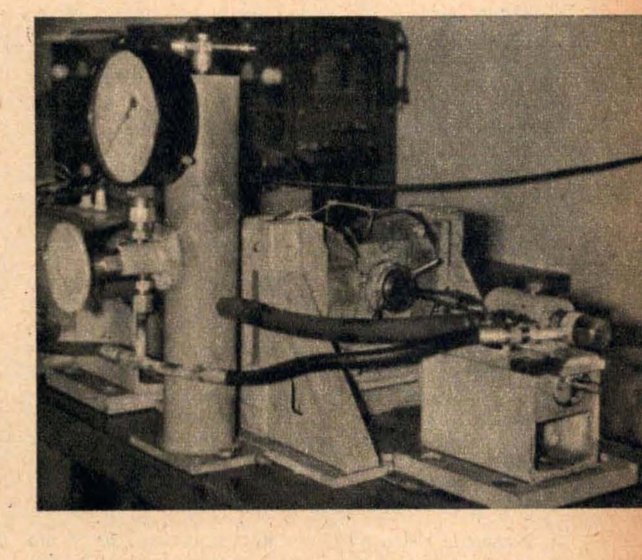
Abb. 6 Oszillomotor mit einer Einspritzpumpe gekoppelt

und stromdurchflossenen Leitern entsteht, relativ gering ist, müßte man Einheiten mit großen Abmessungen verwenden, die im Verhältnis zu den Leistungen der Maschine übermäßig groß wären.

Wollte man diesen Aufwand umgehen, müßte man zu Elektromagneten greifen, die bei geringen Abmessungen große Kräfte erzeugen. Hier stößt man jedoch auf eine zweite Schwierigkeit, denn diese Kräfte wirken als Anziehungskräfte nur in einer Richtung. Da es sich in dem betrachteten Falle um eine hin- und hergehende Bewegung handelt, würden diese Kräfte abwechselnd beschleunigend bzw. verzögernd auf den Anker wirken. Damit wäre das Ergebnis gleich Null.

Abb. 1 zeigt, wie der Solenoidelektromagnet durch die Anziehungskräfte auf den Anker wirkt. Die elektromagnetischen Kräfte lassen den Anker in der Ruhelage, wenn der Fluß ein Maximum hat. Das ist bei Mittelstellung des Ankers der Fall. Bei jeder Verschiebung des Ankers aus der mittleren Gleichgewichtsstellung treten Anziehungskräfte auf. Sie wirken beschleunigend bzw. verzögernd, je nachdem, ob sich der Anker rechts bzw. links der Mittelstellung befindet. Die während einer solchen Periode der Hin- und Herbewegung geleistete mechanische Arbeit ist gleich Null — es entsteht keine Bewegung. Dabei ist es gleichgültig, ob ein Gleich- oder ein Wechselstrom die Magnetspule durchfließt.

Außerdem ist die Weiterentwicklung dieser neuartigen Motoren auch durch das Vorhandensein von Vorurteilen gehemmt worden, die ihren Ursprung in bestimmten, bisher allgemeingültigen elektrotechnischen Auffassungen haben.



Doch nun zur Arbeitsweise des neuen Motors. Es sei angenommen, daß die Spule des Elektromagneten von einem impulsförmigen Strom durchflossen wird *(Abb. 2)*. Wir können solch eine Stromimpulsfolge erzielen, indem wir einen Gleichrichter D zwischen die Sinusstromquelle (Netz) e und die Spule des Elektromagneten B schalten *(Abb. 3)*. Wenn sich der Anker des Elektromagneten bei der Aufnahme des ersten Stromimpulses in der linken Endstellung befindet *(Abb. 1)*, dann wird er zur Mitte hin angezogen.

Entsprechend den elektromagnetischen Anziehungskräften erhält er eine bestimmte kinetische Energie.

Wird nun beim Durchgang des Ankers durch die Mittelstellung nach rechts der Stromimpuls gelöscht, worauf sich die Zeitspanne zwischen dem ersten und zweiten Impuls anschließt, dann wird der Anker nicht mehr durch die elektromagnetische Anziehungskraft gehemmt, da diese beim Ausfallen des Stromes gleich Null ist. Die gesamte kinetische Energie, die während des ersten Stromimpulses vom Anker aufgenommen wurde, kann jetzt für die Durchführung einer nutzbaren mechanischen Arbeit verwendet werden. Als Beispiele hierfür seien die Verdichtung eines Gases, das Fördern einer Flüssigkeit oder das Einspritzen einer Flüssigkeit unter Druck genannt.

Wenn der Anker seine rechte Endstellung erreicht hat und seine Geschwindigkeit gleich Null ist, trifft der zweite Stromimpuls ein. Jetzt wiederholt sich der gleiche Vorgang, d. h. der Anker bekommt eine Frequenz, die gleich der halben Impulsfrequenz ist, und führt bei jeder Halbschwingung nutzbare mechanische Arbeit aus.

Nun brauchen wir nur noch eine einfache Berechnung auszuführen, um den Massenwert des Ankers zu ermitteln, der notwendig ist, um bei einer gegebenen Schwingungsamplitude den für die Übertragung eines bestimmten Energiequantums von dieser Masse an den Verbraucher benötigten kinetischen Energiewert zu speichern.

Bei der Verwandlung eines Elektromagneten in einen Motor erübrigt sich der Einbau einer Rückzugsfeder für die Ankerrückführung, denn dafür sorgt die elektromagnetische Anziehungskraft. Sie beginnt stets dann zu wirken, wenn der Anker eine seiner Endstellungen erreicht hat und seine Geschwindigkeit gleich Null geworden ist.

Die bei der Arbeit eines Elektromagneten als Motor übertragene und in mechanischer Arbeit umgewandelte Energie kann aus den statischen Magnetisierungskurven des Magnetkreises des Elektromagneten ermittelt werden.

Man kann den von der stromdurchflossenen Spule hervorgerufenen Magnetisierungszustand eines Elektromagneten in Form von Kurven darstellen, die bei der jeweiligen Ankerstellung den Wert des magnetischen Flusses im Magnetkreis in Abhängigkeit vom Strom I in der Spule angeben (*Abb. 4*). Die Kurvenschar zeigt deutlich: Je größer x ist, d. h. je weiter der Anker aus der Spule heraustritt, um so tiefer liegt der Verlauf der Magnetisierungskurve, so daß bei gleichem I der magnetische Fluß kleiner ist.

Zunächst betrachten wir an Hand der *Abb. 4* die Zustandsänderungen des Elektromagneten, wobei wir nur eine der beiden Größen I und x verändern, während die andere konstant gehalten wird. Während dieser Zustandsänderungen leisten die auf den Anker wirkenden elektromagnetischen Anziehungskräfte eine mechanische Arbeit. Die Größe dieser mechanischen Arbeit wird durch den innerhalb des Umrisses OABO liegenden Flächeninhalt dargestellt. Jede andere Zustandsänderung unter gleichzeitiger Veränderung von I und x und das Wiedererreichen der Ausgangswerte wird nur durch einen Flächeninhalt wiedergegeben, der sich innerhalb von OABO befindet und daher kleiner ist: die geleistete mechanische Arbeit nimmt ab. Demnach ist OABO ein Grenzkreisprozeß mit maximalem Flächeninhalt und somit auch maximaler mechanischer Arbeit.

Dazu ist noch folgendes zu bemerken: Obgleich am Ende der obigen Zustandsänderungen der Ausgangspunkt 0 erreicht wurde, liegt der Anker in der Mittel- und nicht in seiner anfänglichen Stellung $x = -x_m$. Der Anker kann bei $I = 0$ in seine Ausgangsstellung zurückgebracht werden.

Die gleichen statischen Kreisprozesse können auch dynamisch durchlaufen werden, wobei der Anker frei der Einwirkung der elektromagnetischen Kräfte überlassen wird und der Elektromagnet bei jeder Halbperiode des Ankers aus einer Endstellung in die andere eine mechanische Arbeit gleich dem Flächeninhalt von OABO leistet. Voraussetzung dafür ist, daß der Strom Impulsform besitzt. Dabei ergibt sich, daß die Aufzeichnung der statischen Magnetisierungskurven die graphische Auswertung der maximalen mechanischen Arbeit ermöglicht, die ein Elektromagnet unter den o. a. optimalen Bedingungen zu leisten vermag.

Da zwischen den dynamischen Kreisprozessen, die die Energie als mechanische Arbeit wiedergeben, und den elektromagnetischen Hysteresisschleifen, die die in Wärme umgesetzte Energie wiedergeben, eine Ähnlichkeit besteht, bezeichnen wir die den hier beschriebenen Vorgang anwendenden Motoren als Motoren mit elektromechanischer Hysteresis.

Wir haben in unserer Darstellung angenommen, daß ein ständiger Schwingungszustand bestand. Es drängt sich nun die Frage auf, wie dieser Zustand erreicht wurde und ob der Anker vorher durch einen Hilfsmotor von außen her im Leerlauf angetrieben werden mußte, um mit der elektromagnetischen Kraft in Synchronismus zu treten. Es sei hier bloß erwähnt, daß der im Institut für Energetik der Akademie der Wissenschaften der Rumänischen Volksrepublik entwickelte Motor durch keine fremde Hilfskraft angetrieben zu werden braucht; er beginnt spontan synchron zu laufen, selbst dann, wenn der Magnetkern im Mittelpunkt des Solenoids liegt.

Die auf Grund der beschriebenen Grundsätze entwickelte theoretische Analyse des neuen Motorentyps erbringt den Beweis, daß sowohl Wirkungsgrad und Leistungsfaktor als auch die Leistung je Masseneinheit dieses Motors den entsprechenden Kenndaten eines Synchronmotors gleichkommen, ja diese sogar übertreffen. *Abb. 5* zeigt den Prototyp eines Oszillomotors (elektromagnetischer Typ, max. Leistungsaufnahme 150 W) für den Antrieb eines Verdichters. Sein Ankerhub beträgt 5 cm, seine Masse 3,5 kg. Vom 50-Hz-Netz gespeist, beträgt die Frequenz des Kolbenankers 25 Hz. *Abb. 6* stellt einen mit einer Einspritzpumpe gekuppelten experimentellen 500-W-Oszillomotor dar. Bei einem Kolbenhub von 4 cm erhöht er den Einspritzdruck auf 40 at.

Oszillomotoren der beschriebenen Art werden heute in der Rumänischen Volksrepublik gebaut. Sie sind für Kühlaggregate sowie für Verdichter in Haushalt und Industrie bestimmt.

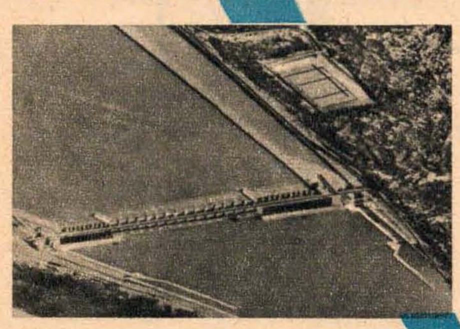


Die Donau am Eisernen Tor heute . . .



Ein Riegel für das Eiserne Tor

VON JOSEPH SZUCZ



. . . und so wird sie morgen aussehen. Das Modell des Kraftwerkes mit dem 1200 m langen und 54 m hohen Staudamm.

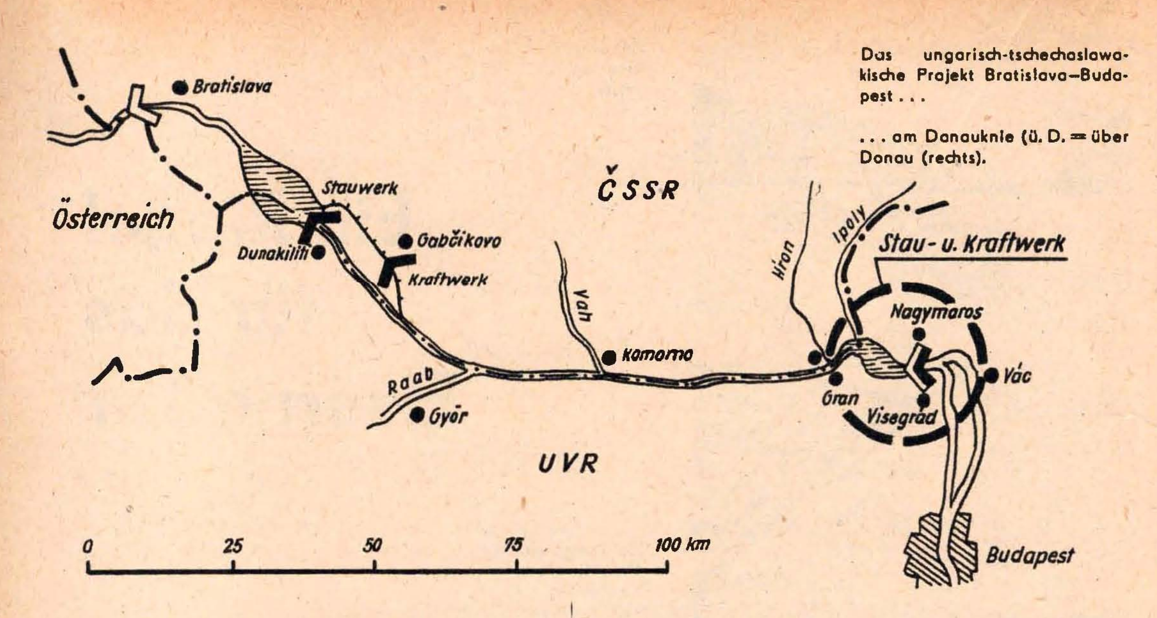
Ein Dutzend neuer Kraftwerke wird an den Ufern der Donau in den sozialistischen Ländern entstehen. Es sind:

1 – Bratislava–Wolfsthal (ČSSR–Österreich)
2 – Gabčikovo (ČSSR–Ung. VR)
3 – Donauknie (Ung. VR–ČSSR)
4 – Adony (Ung. VR)
5 – Fajsz (Ung. VR)
6 – Mohácz (Ung. VR)
7 – Eisernes Tor (Rumän. VR–Jugosl. SR)
8 – Grula (Rumän. VR–Jugosl. SR)
9 – Islas–Somovit (Rumän. VR–Bulg. VR)
10 – Oltenita–Tutrakan (Rumän. VR–Bulg. VR)
11 – Cernavoda (Rumän. VR–Bulg. VR)
12 – Ismail–Tulcea (UdSSR–Rumän. VR)
(In Klammern die beteiligten Länder).

Johann Strauß hat dafür gesorgt, daß alle Welt die Donau für schön und blau hält. Dem einen kann man vorbehaltlos zustimmen, das andere verlangt zumindest eine rege Phantasie. Aber die Donau ist mehr als schön und blau, grau oder braun. Sie ist mit ihren 2860 km Länge ein Energiereservoir ersten Ranges. Bisher an ihren Ufern gebaute Wasserkraftwerke haben eine Leistung von insgesamt 7000 MW. Dabei wird es nicht bleiben. Denn seit dem Bau des ersten Donau-Wasserkraftwerkes an einer Enge bei Passau, der Kachlet, und der größten Werke in Österreich bei Jochenstein, Aschach und Ybbs-Persebeug schmiedete man in allen Ländern, durch die der Strom fließt, Pläne, wie man seinen Wassern mehr Energie entreißen kann. In den letzten Jahren haben diese Pläne Gestalt angenommen.

Der Tag, an dem sie Wirklichkeit werden, ist nicht mehr fern. Dafür sorgt die Zusammenarbeit der im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe zusammengeschlossenen Länder, zu denen sich Jugoslawien und Österreich gesellen.

Die obere Donau hat ein steiles Flußbett, das pro Kilometer um einige Meter fällt. Deshalb sind die künftigen Kraftwerke in Österreich und



Das ungarisch-tschechoslowakische Projekt Bratislava–Budapest ...

... am Donauknie (ü. D. = über Donau (rechts).

Westdeutschland als Hochdruck-Kraftwerke projektiert.

Die mittlere Donau hat ein geringeres Gefälle. Bei Budapest zum Beispiel beträgt es nur 15 cm/km. Dafür ist die Wassermenge um so größer. Durchschnittlich 2500 m³ strömen in der Sekunde über die Breite des Flußbettes. Bei Hochwasser steigt diese Menge bis zu 10 000 m³ an. In Dürrezeiten kann sie allerdings auch bis auf 600 m³ sinken. Noch flacher ist naturgemäß die untere Donau. Am Eisernen Tor jedoch, wo die rumänischen Karpaten und das ostserbische Gebirge eine Enge von 110 ... 150 m bilden, wo ein Kanal die Stromschnellen bei Orsava umgeht, hat das Wasser eine sehr hohe Fließgeschwindigkeit.

Einer der berühmtesten Pläne, am Eisernen Tor ein Wasserkraftwerk zu errichten, stammt von Donat Banky, dem ungarischen Erfinder der nach ihm benannten Turbine. Dieses Vorhaben soll nun in jugoslawisch-rumänischer Zusammenarbeit bis 1971 abgeschlossen werden. Zwölf Turbogeneratoren, die zu gleichen Teilen an den Kraftwerken am Ufer beider Länder gebaut werden, besitzen nach ihrer Fertigstellung eine Leistung von 2000 MW. Die Energieausbeute wird zwischen beiden Ländern geteilt.

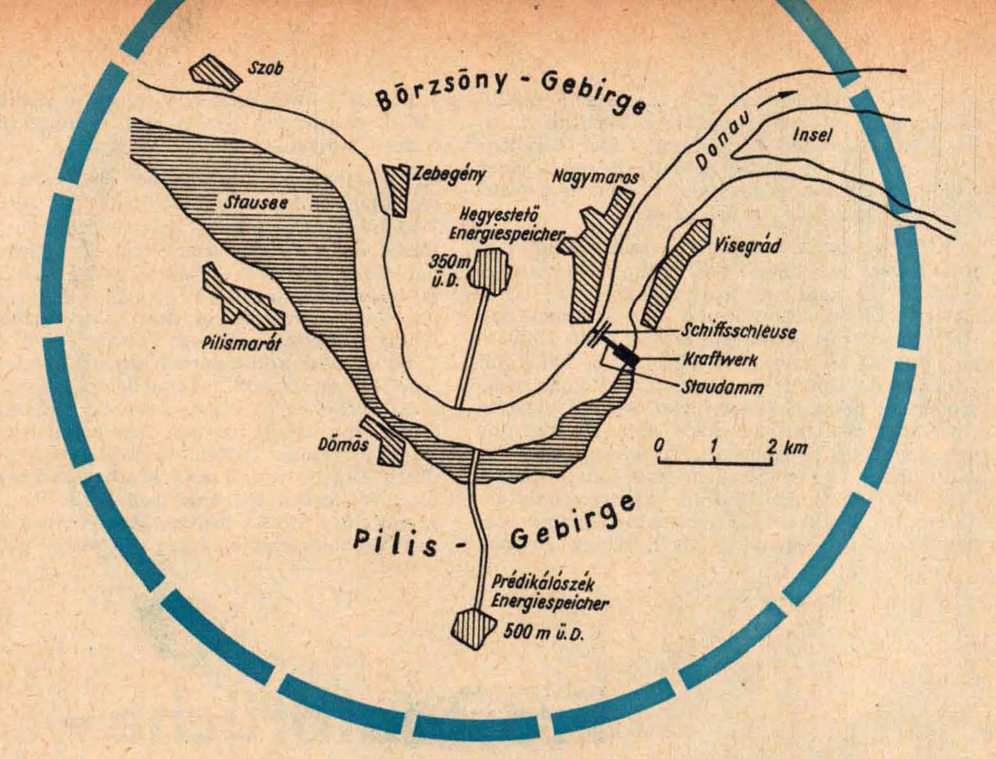
1961 stellten Ungarn und die ČSSR den Mitgliedsländern des RGW das Projekt eines Compound-(Verbund-)Wasserkraftwerkes zwischen Bratislava und Budapest vor. Im vergangenen Jahr wurde nun festgelegt, das erste Kraftwerk an der mittleren Donau bis 1972 im 40 km von Budapest entfernten Donauknie als Teil des ungarisch-tschechoslowakischen Verbundsystems fertigzustellen. Das andere, in der Nähe von Bratislava bei Gabčikovo gelegene Werk wird ein Hochdruck-Kraftwerk sein. Es erreicht jedoch nur zweimal täglich für zwei bis drei Stunden seine Spitzenleistung. Bekanntlich liegt der höchste Stromverbrauch in den Morgen- und Abendstunden. Wärmekraftwerke können in ihrer Energieabgabe dem schwankenden Bedarf nicht folgen. Wasserkraftwerke dagegen vermögen, da sie schnell einsatzbereit sind, ihre Leistung entsprechend dem Verbrauch zu senken oder in Spitzenzeiten zu erhöhen. Und darauf kommt es im Industriegebiet von Bratislava an.

Das Gabčikover Kraftwerk wird mit einer Leistung von 710 MW installiert. Zusammen mit seinem „Partner“ am Donauknie erzeugt es jährlich 3,8 Milliarden kW/h. Hinzu rechnen muß man die Leistung von hydrostatischen Speichern – mit 150 MW installiert – für zweimal 1¹/₂ Stunden täglich. Das Kraftwerk Gabčikovo wird nicht direkt an der Donau gebaut werden, sondern auf einer 5 km nördlich gelegenen Insel. Etwa 20 km stromaufwärts entsteht bei Dunakiliti das dazugehörige Stauwerk. Hier wird ein großer See das Land bedecken, der größte in der ČSSR überhaupt. Von diesem Stausee strömt das Wasser in einen Kanal, den sogenannten Betriebswasser-Kanal, zum Kraftwerk. Durch Senkungen im Kanalbett ist es möglich, die Fallhöhe auf 22 m festzulegen. Gabčikovo wird mit acht Laufrädern ausgerüstet – deren Durchmesser 10 m beträgt – und 4000 m³ Wasser in der Sekunde verbrauchen. In einem Niederwasserkanal fließt es in die Donau zurück.

Dieses zweimal täglich von Gabčikovo kommende Hochwasser, das der Stausee des Budapester Kraftwerkes aufnehmen muß, zwingt dazu, zuerst das ungarische Werk zu bauen. Es wird zwischen den Städtchen Visegrad und Nagymaros entstehen und im Gegensatz zum Gabčikover ein Niederdruck-Kraftwerk sein, das seine Höchstleistung von 187 MW während des ganzen Tages „bringt“. Zwölf Propellerturbinen treiben dort die Generatoren.

Der Staudamm bei Visegrad und Nagymaros mit seinen verstellbaren Toren hebt den Wasserspiegel der Donau um 6 m gegenüber dem mittleren Stand. Die Schiffe werden durch eine Schleuse am linken Ufer geleitet. Ein 10 km langer, bis 5 km breiter Stausee bietet die Möglichkeit, ein Urlauberparadies mit vielen Hotels und Campingplätzen zu schaffen.

Durch den erhöhten Wasserstand werden die gefährlichen Schotter- und Sandbänke der Donau



versinken, so daß sich auch die Bedingungen für die Schiffahrt auf einer Strecke von 150 km verbessern. Daneben können durch den Stausee 35 000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche bewässert werden.

Für die fernere Zukunft ist der Bau weiterer Kraftwerke an der ungarischen Donau bei Adony, Fajsz und Mohaczs vorgesehen. Die ungarisch-tschechoslowakischen Vorhaben sind nicht die einzigen der sozialistischen Länder. Bei Gruia, in der Nähe der bulgarischen Grenze, soll in jugoslawisch-rumänischer Zusammenarbeit ein weiterer Energielieferant heranwachsen. In diesem Jahr wird der Grundstein für ein rumänisch-bulgarisches Kraftwerk bei Izlas-Somovit gelegt. Ein zweites bauen beide Länder bei Cernavoda. Die Sowjetunion und Rumänien errichten das letzte Kraftwerk am Lauf der Donau bei Ismail-Tulcea. Österreich und die ČSSR entwarfen das Projekt eines Kraftwerkes bei Bratislava/Wolfsthal.

So wird die Donau zu einem Symbol gutnachbarlicher Beziehungen und Zusammenarbeit zwischen den sozialistischen Ländern und allen Staaten, die an derartigen Beziehungen interessiert sind. Die ungarischen und tschechoslowakischen Arbeiter und Ingenieure hoffen, daß der gemeinsame Bau der ersten RGW-Wasserkraftwerke ein glänzendes Beispiel für den Erfolg einer solchen Zusammenarbeit gibt.

„Jugend und Technik" zur Elektronik:

(Bis Heft 11/1962 siehe Sonderheft 2/1962, Seite 9)

Weiterhin möchten wir auf folgende Literatur aufmerksam machen: Conrad, Elektronik für unsere Industrie (4,50 DM); Schwaar, Isotope steuern, messen, regeln (5,50 DM); beide Bücher sind im **VEB Fachbuchverlag Leipzig** erschienen. Frühauf, Elektrotechnik (9,80 DM); Klein, Grundlagen der Theorie elektrischer Schaltungen (29,– DM); Winckler, Elektronische Analogieanlagen (29,— DM); Frühauf, Kontaktwerkstoffe (31,— DM); Fey, Informationstheorie (27,— DM).

Diese Bücher sind im **Akademie-Verlag GmbH Berlin** erschienen. Barsow, Was ist lineare Programmierung? (3,60 DM); Kitow/Krinizki, Elektronische Digitalrechner und Programmierung; Gnedenko/Koroljuk/Justschewko, Elemente der Programmierung; Pfeifer, Elektronisches Rauschen. Diese Werke erschienen im **B. G. Teubner Verlag Leipzig.**

In jedem Frühjahr treten in unserer Republik beträchtliche volkswirtschaftliche Verluste durch Beschädigung oder Zerstörung vieler Straßenabschnitte auf. Die Ursachen dafür liegen in einer Gefügeveränderung gewisser Bodenarten während der Einwirkungen des Frostes.

In allen bindigen Böden mit einem bestimmten Anteil von Körnchen < 0,125 mm Durchmesser – den sogenannten frostveränderlichen Erdarten –, bildet das während der Sommer- und Herbstmonate eingesickerte Wasser beim Eindringen der Kälte sogenannte Eislinsen nahe der Oberfläche. Durch die bekannte Volumenvergrößerung beim Gefrieren von Wasser entsteht ein Druck, der sich nur nach oben, in Richtung der geringsten Gegenkraft, auswirken und zur Aufwölbung einer Straßendecke führen kann. Diese Veränderungen sind auf den starren Betondecken (Autobahnen) als Verkantungen und Stufenbildung zu erkennen. An flexiblen Decken, z. B. den Schwarzdecken, werden sie leicht übersehen, da sie den Kraftverkehr infolge allmählicher Übergänge kaum behindern.

In der Winterzeit gestattet der eisgepanzerte Untergrund infolge seiner Starrheit und der festen Verspannung eine hohe Belastbarkeit. Erst beim Einsetzen des Tauwetters und dem Schmelzen der Eislinsen ist die Tragfähigkeit einer Straße in Gefahr. Infolge der geringen Beweglichkeit des Schmelzwassers in dem sehr feinkörnigen bindigen Boden und der Tatsache, daß in der Tiefe oft noch völlig durchfrorene Schichten ohne jede Durchlässigkeit vorhanden sind, kann es nicht abfließen, sondern vermischt sich mit dem Boden und weicht ihn auf. Genauso wie es möglich ist, einen harten, festen Ofensetzerlehm durch Zugabe von Wasser knetbar und breiig zu machen, verwandelt sich dann auch der Untergrund einer Straße, begünstigt durch den Einfluß der Verkehrsschwingungen, in eine plastische

Frostaufbrüche – eine ewige Gefahr?

VON DR. JOHANNES KLENGEL



oder gar breiige Masse. Die auf dieser nur noch in geringem Maße tragfähigen Unterlage „schwimmende" Straße wird sich beim Befahren mit schweren Fahrzeugen verformen oder zusammenbrechen, da ihr das feste Fundament fehlt.

Diese Zerstörungen, die man im Gegensatz zu den im Winter auftretenden „Schäden während der Gefrierperiode" als „Schäden während der Tauperiode" bezeichnet, behindern den Verkehr sehr stark, können ihn auf den betroffenen Straßenabschnitten völlig zum Erliegen bringen und erfordern hohe Summen zur Wiederherstellung ihrer Befahrbarkeit.

In unserer Republik sind es besonders Straßenabschnitte in den Mittelgebirgen und deren Vorländern, im Bereich des Flämings sowie in bestimmten Gebieten der nördlichen Bezirke, die in jedem Frühjahr erneut beschädigt oder gar zerstört werden. Ursache für diese Konzentration ist das Zusammentreffen von frostveränderlichen Bodenarten, starkem Wasserzufluß, Frost und hoher Verkehrsbelastung. Große Bedeutung kommt dabei dem Wasser zu, denn ohne Wasser kann es nicht zur Bildung von Eislinsen und zum späteren Aufweichen des tragenden Fundamentes der Straße kommen. Eine besondere Gefahr stellt in diesem Zusammenhang die unzureichende Unterhaltung der Entwässerungsanlagen einer Straße dar (verkrautete, überhöhte Randstreifen, undichte Decken), wodurch an vielen Stellen das Wasser nicht abfließen kann und in den Straßenkörper einsickert. Allein im vergangenen Frühjahr mußten in der Republik mehr als 1000 Frostschadenstellen an Fernverkehrsstraßen und Landstraßen I. und II. Ordnung registriert werden, von denen eine erhebliche Zahl zu Lasten vernachlässigter Entwässerungsanlagen geht.

Jeder Kraftfahrer kennt die Gefahren der durch Frosteinflüsse beschädigten Straßenabschnitte zur Genüge und weiß, daß die verkehrs- und materialtechnischen Auswirkungen außerordentlich ungünstig sind.

Müssen diese volkswirtschaftlich beträchtlich ins Gewicht fallenden Verluste in jedem Frühjahr in Kauf genommen werden oder gibt es Maßnahmen zur Bekämpfung und endgültigen Überwindung?

Genau wie überall in der Technik, kann auch hier der Mensch als bewußt handelnde Kraft aktiv und verändernd eingreifen. So besteht heute vom Standpunkt der Technik aus gesehen – ohne die wichtigen ökonomischen Aspekte zu berücksichtigen – die Möglichkeit, alle gefährdeten Straßenabschnitte dauerhaft und frostsicher auszubauen. Dazu ist es erforderlich, den frostveränderlichen Untergrund auf einige Dezimeter Tiefe zu entfernen und durch „frostsicheres" Material – das sind vor allem die gegenüber den Einflüssen des Wassers und Frostes unveränderlichen Sande, Kiese, Splitte und Schotter – zu ersetzen. Die Nachteile eines solchen Verfahrens liegen im kostspieligen Aufbruch der alten Konstruktion, im Aushub der frostveränderlichen Bodenmassen und in der sehr schwierigen Entwässerung der entstandenen tiefen „Bodenwanne" begründet. Diese Nacht le sind beim „Hocheinbau"-Verfahren nicht vorhanden. Hier wird die neue Fahrbahn einschließlich der Frostschutzschicht direkt auf der alten Straße aufgebaut. Nur in Ortsdurchfahrten, an Kreuzungsstellen und unter Brücken läßt sich diese Möglichkeit durch das Anheben der Fahrbahn über das bisherige Niveau oft nicht verwirklichen.

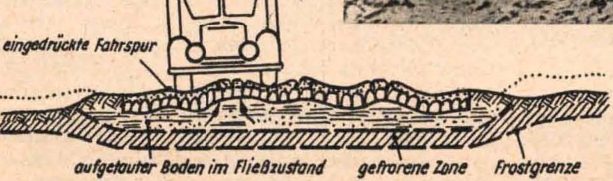
Eingedrückte Fahrspur in einer Fahrdecke; dazwischen Aufbruch mit während der Tauperiode ausgepreßtem breiigen Boden.

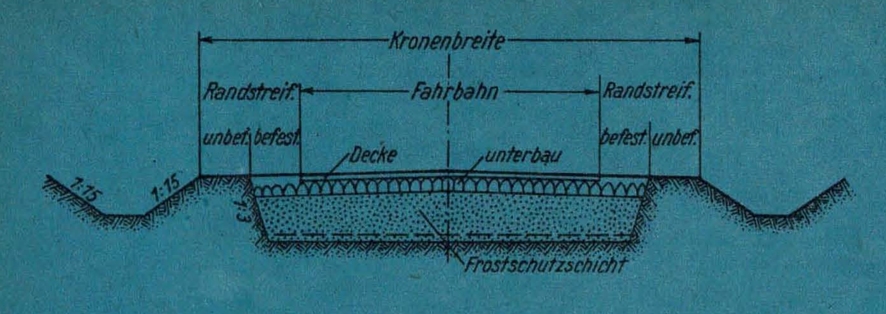
Unten: So entstehen Tragfähigkeitsschäden während der Tauperiode.

Fotos und Zeichn.: Verfasser



Das stehende Wasser in den ungepflegten Straßengräben führte zum Aufweichen des Straßenuntergrundes und zur völligen Zerstörung der Fahrbahn.





Rechts: Bodenfräse beim Auflockern des Untergrundes zur Vorbereitung der Bodenstabilisierung im Wegebau.

Schematische Darstellung des Tiefumbaues, bei dem die frostveränderlichen Schichten vorher entfernt werden müssen.



Schematische Darstellung des Hochumbaues, bei dem die vorhandene Straßendecke als tragende Schicht verwendet wird.

Besonderes Augenmerk ist bei diesen Rekonstruktionen auf die „Verlagerungssicherheit“ der verwendeten Sande und Kiese zu legen. Durch die Verkehrsschwingungen werden nämlich bei allen Baumaterialien, die aus mehr oder weniger abgerundeten Körnchen etwa gleicher Größe bestehen, schnell die an den Berührungsflächen wirksamen Reibungskräfte überwunden. Dadurch geraten die Teilchen in Bewegung, lagern sich um und verursachen in den darauf aufgebauten Fahrbahnen Risse, Wellen und Brüche. Verlagerungssicherheit ist nur zu erreichen, wenn man Materialien zum Aufbau der Frostschutzschichten benutzt, die entweder aus Teilchen unterschiedlicher Größe bestehen, wodurch ein hohlraumarmer Aufbau mit vielen Berührungsflächen entsteht, oder die durch Zugabe eines Bindemittels miteinander verkleben. Bei diesen Verfahren werden Zement, bituminöse Bindemittel oder Kunstharze mit den Frostschutzmaterialien oder dem anstehenden Boden vermischt. Diese Stoffe verkleben und verkitten die Bodenkörner oder -krümel fest miteinander bzw. verursachen mit vorhandenen Bodenkolloiden verfestigende chemische Reaktionen. Nur bei hohem Ton- bzw. Steingehalt des Baugrundes versagt diese Methode, da die für die Stabilisierung benötigten Geräte – „Bodenfräsen“ und „Großgeräte“ (bei letzteren erfolgen Auflockern, Einmischen von Bindemittel und Wasser, Verdichten und Abgleichen in einem Arbeitsgang) – an der Zähigkeit und Härte dieser Bestandteile scheitern.

In unserer Republik sind eine Reihe dieser Maschinen im Straßenbau sowie z. Z. vor allem im land- und forstwirtschaftlichen Wegebau im Einsatz. Dabei werden im allgemeinen das Gründungsplanum einer Straße von 20 cm mit Kalk und die darauf aufgebaute Tragschicht in etwa der gleichen Dicke mit Zement oder bituminösen Bindemitteln stabilisiert.

Alle Methoden zur Frostsicherung sind jedoch unzureichend, solange es nicht gelingt, durch Aufbau zweckentsprechender Entwässerungsanlagen das von oben – durch undichte Stellen der Decke –, von den Seiten – in Einschnitten – und von unten – aus dem Grundwasser – eindringende Wasser zügig abzuführen. Der geschilderte frostsichere und dauertragfähige Umbau des gesamten Straßennetzes läßt sich verständlicherweise aus ökonomischen Gründen in keinem der von Frostschäden stark betroffenen Staaten in kurzer Zeit verwirklichen. In unserem sozialistischen Land ist jedoch die Voraussetzung dafür vorhanden, planmäßig und systematisch Jahr für Jahr bestimmte, nach dem Grade ihrer Gefährdung und ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung auszuwählende Straßenabschnitte frostsicher auszubauen, so daß in einer abzusehenden Zeitspanne diesem Übel ein für allemal gesteuert sein wird und der Straßenverkehr die ihm übertragenen Aufgaben voll erfüllen kann.

Die Voraussetzung für eine ökonomisch vertretbare Lösung dieser Aufgabe ist eine genaue Kenntnis des Straßenzustandes, die durch Untersuchungen und Tragfähigkeitsmessungen erarbeitet werden muß. Bereits in den vergangenen Jahren wurden Untersuchungen dieser Art an verschiedenen Abschnitten unserer Autobahnen und F-Straßen durchgeführt.

Doch auch bis zum endgültigen Ausbau unserer gefährdeten Straßenabschnitte können und müssen Praxis und Wissenschaft daran arbeiten, größere Schäden während der Tauperiode einzuschränken oder sogar unmöglich zu machen.



In erster Linie ist es dazu von seiten der verantwortlichen Dienststellen erforderlich, den Witterungsverlauf im Herbst, Winter und Frühjahr in den verschiedenen Gebieten der Republik zu verfolgen. Die praktische Bedeutung einer solchen Maßnahme liegt auf der Hand, wenn man weiß, daß

- anhaltende Niederschläge im Herbst die Bildung von Eislinsen während der Gefrierperiode fördern;
- starke Schneefälle die Wirksamkeit der Entwässerungsanlagen bedeutend herabsetzen;
- lang anhaltende strenge Kälte ein tiefes Eindringen des Frostes in den Boden verursacht;
- häufige Zwischentauperioden (Frost-Tauwechsel) dem Untergrund zusätzliche Feuchtigkeit zuführen und infolge der Sprengwirkung gefrierenden Wassers eine Ausweitung vorhandener Risse und Spalten an der Oberfläche aller Bauwerke verursachen;
- schnelles Ansteigen der Temperaturen während der Haupttauperiode zu einer Übersättigung des Untergrundes mit Wasser und damit zu einer erheblichen Tragfähigkeitsminderung führen muß;
- langsames Ansteigen der Temperaturen dagegen ein Verdunsten und Versickern der Feuchtigkeit begünstigt.

Diese kurze Zusammenstellung zeigt, daß das Ausmaß der zu erwartenden Schäden mit Hilfe einer zweckmäßigen Witterungsbeobachtung vorher etwa abschätzbar ist.

Bei genauer Registrierung und Auswertung ist es möglich, rechtzeitig für stark gefährdete Straßenabschnitte Sperrungen oder Lastbeschränkungen vorzusehen und Umleitungen festzulegen. Jeder einsichtige Kraftfahrer wird während dieses Zeitraumes kurzfristig anberaumte Umleitungen in Kauf nehmen, um seinen Beitrag zur Erhaltung unserer Straßen zu leisten.

Auch das Bereitstellen frostsicherer Baustoffe an bekannten Gefahrenstellen ist ratsam und erfolgversprechend.

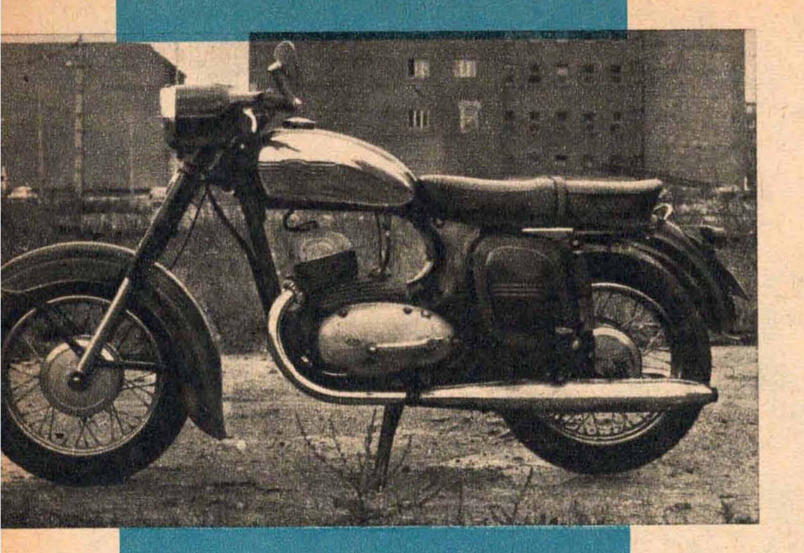
Neben diesen Maßnahmen sind noch vor Einsetzen des Winters die wichtigen Unterhaltungsarbeiten an den Entwässerungsanlagen vorzunehmen. Hier ist es dringend erforderlich, die veralteten Handarbeiten durch sinnvolle Mechanisierung zu ersetzen. So werden in anderen Ländern schon seit geraumer Zeit vollmechanisierte Grabenräumer, Straßenhobel zum Abschieben überhöhter Randstreifen (hierbei bedarf das Problem Baumbestand auf den Randstreifen dringend einer Klärung!) und mechanisierte Verladegeräte eingesetzt.

Diese zuletzt erläuterten Probleme müssen in enger Verbindung mit unseren Lehr- und Forschungsstätten, hier besonders der dafür prädestinierten Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List", von den Praktikern gelöst werden, wenn es gelingen soll, unsere gefährdeten Straßenabschnitte bis zu ihrem endgültigen Neuausbau vor stärkeren Beschädigungen zu bewahren und wertvolles Volksvermögen zu erhalten.

JAWA

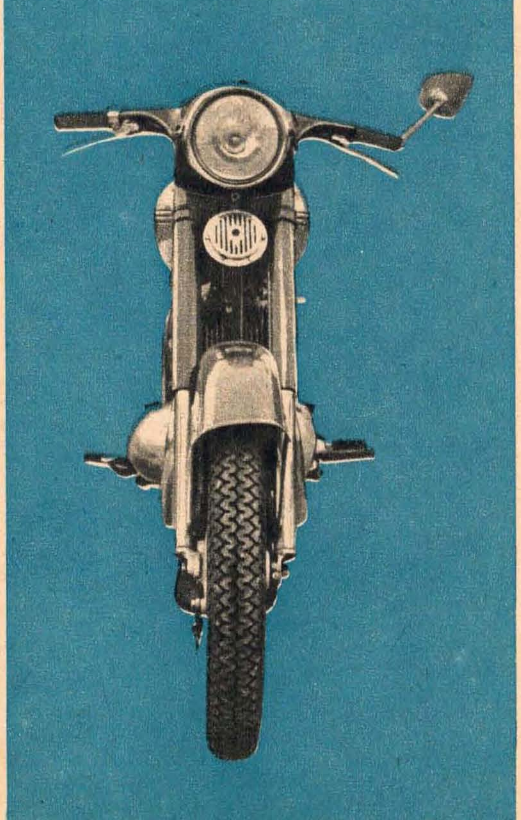
für sportliche Fahrer

VON GERD SALZMANN



Die Gesamtansicht der Jawa 354/06 zeigt die bereits seit Jahren bewährte Formgebung. Gut erkennbar ist auf diesem Bild die neugestaltete Sitzbank und die Heckleuchte, die vom Motorroller Čezeta übernommen wurde.

Bei der Aufnahme von vorn sieht man, daß auch die 350er einen leicht zu handhabenden Motorradtyp darstellt.



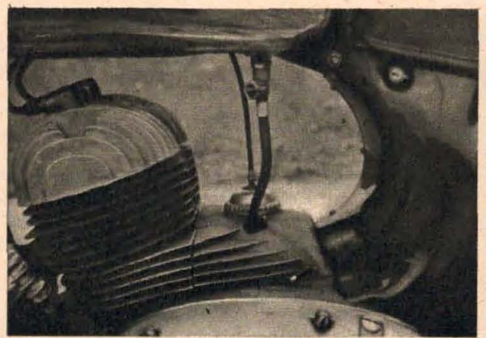
Hat man erst einmal einige tausend Kilometer auf einem Zweiradfahrzeug zurückgelegt oder ist bereits auf die zweite oder dritte Maschine umgestiegen, dann erwacht meist eines Tages der Wunsch nach einem „Geschoß". So bezeichnete Fahrzeuge hatten früher eine Hubraumgröße von mindestens 500 ... 600 cm³ und beginnen heute mit etwa 300 cm³ Hubraum. Oft werden sie als Gespannmaschinen gefahren, und wer sie dennoch solo benutzt, hat entweder keine Familie oder legt Wert auf hohe Reiseschnitte. Daß es außerdem, vielfach jüngere, Fahrer gibt, die ein solches „Geschoß" vorwiegend zum Renommieren und somit zum unzulässigen Schnellfahren benutzen, sei nur am Rande erwähnt. Fest steht, daß eine schwerere Maschine schon Freude machen kann, da sie blitzschnell aus dem Stand beschleunigt und jegliche Überholvorgänge völlig unproblematisch werden. Die erreichbare Spitze ist dagegen von sekundärer Bedeutung, da man sie nach der gegenwärtigen StVO sowieso nicht ausfahren kann.

Geht man mit diesem Standpunkt an die neue Jawa 350 cm³ heran, die sich bereits in der DDR im Handel befindet, dann kann man voll zufrieden sein. Da aber andererseits der für diese Maschine passende Seitenwagen nicht importiert wird und der Anbau unserer Seitenwagen sehr kompliziert ist, ist der Wert dieser 350er doch etwas fragwürdig. Ich möchte daher dieses Fahrzeug vor allem denjenigen empfehlen, die Freude an einer sportlichen (nicht angeberischen) Fahrweise haben oder oft mit zwei Personen längere Strecken fahren müssen. Jeder, der sich vornimmt, mit Eintritt der jetzt zu erwartenden warmen Witterung ein Motorrad zu erwerben, sollte sich ehrlichen Herzens zuvor die Frage stellen, ob er zu dem eben genannten Personenkreis gehört. Alle anderen werden wahrscheinlich bei der Wahl eines anderen Motorradtyps besser wegkommen, d. h. wirtschaftlicher fahren. Ergänzend möchte ich noch bemerken, daß wir fast gleichzeitig mit der

354/06

Links: Der Parallelzweizylinder näher fotografiert. Rechts oben das Sitzbankschloß, in der Mitte die Vergaserverkleidung mit dem kleinen Luftklappenhebel.

So sieht die neugestaltete Lenkerverkleidung mit dem Ovaltachometer aus.

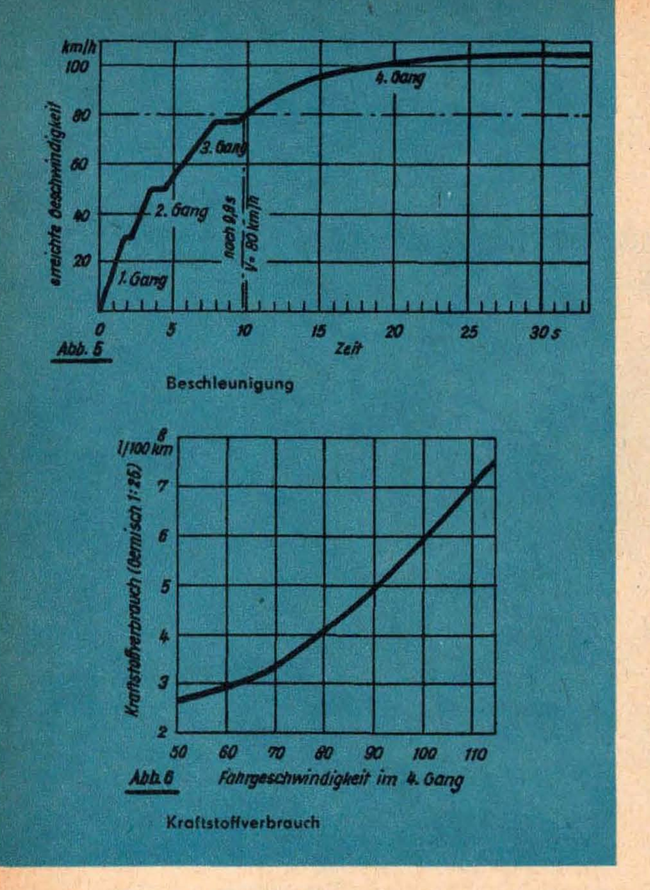




Jawa 350 auch unser ES-300-Gespann fuhren, das im nächsten Heft vorgestellt wird. So können sich die Gespann-Interessenten unter unseren Lesern auch über die zweite leistungsstarke Maschine, die bei uns im Handel ist, ein Bild machen. Nun aber zu den Details der neuen Jawa, die die offizielle Typenbezeichnung „354/06“ führt.

Motor und Fahrwerk

Es handelt sich bei dem Triebwerk der Maschine um den bereits seit längerem bekannten Parallelzweizylinder-Zweitakter, der bei einer Zylinderbohrung von 58 mm und einem Kolbenhub von 65 mm einen Gesamthubraum von 344 cm³ erreicht. Unter einer Verdichtung von 8,0 : 1 gibt der Motor jetzt laut Werkangaben eine Leistung von 18 PS bei 5250 U/min ab. Messungen haben jedoch ergeben, daß das Triebwerk der Testmaschine knapp auf 16 PS kam. Da es sich aber andererseits durch seine höhere thermische Belastbarkeit wesentlich von den früher importierten Jawa 350 (Leistungsangabe 16 PS) unterschied, ist nicht anzunehmen,, daß es sich in diesem Fall um einen Motor älterer Ausführung handelt. So liegt die Vermutung nahe, daß man bei Jawa nach der SAE-Norm mißt. Ist dies aber der Fall, dann sollte man schleunigst in den Verkaufsstellen die Werbeschilder von 18 auf 16 PS ändern. Schließlich sind unsere Kunden gewöhnt, nur DIN-Angaben vorzufinden.
Sprach ich soeben von der höheren thermischen Belastbarkeit, dann ist vielleicht zu erwähnen, daß es in der Vergangenheit viele Jawa-Fahrer gab, die über Kolbenklemmer bei dem Zweizylinder-Modell klagten. Bei meinen rund 2000 Testkilometern mit der „354/06“ konnte ich Erscheinungen dieser Art nicht feststellen. Als Grund dafür ist die Verwendung von Leichtmetall-Legierungen als Kolbenmaterial und eine andere Vergasereinstellung zu sehen. Diese Vergasereinstellung ist es auch, die mich zuvor von der höheren Wirtschaftlichkeit anderer Maschinen sprechen ließ. Wenn man allein die Normverbrauchsangaben des Werkes, bei der alten Maschine 3,5 l/100 km, bei der neuen 4,5 l/100 km, miteinander vergleicht, dann wird schon klar, daß die neue Ausführung dieser 350er allerlei zu schlucken imstande ist. Das ist auch kein Wunder, denn mit der neuen Vergasereinstellung erhält der Motor ein fetteres Gemisch, wird dadurch zwar standfester, drückt aber andererseits mehr aufs Portemonnaie. Es sei weiterhin noch erwähnt, daß auch der Vergaser dieser Maschine, wie bei allen Jawa-Typen, sehr gut verkleidet ist und jetzt seine Luftzufuhr durch einen neuartigen Ansauggeräuschdämpfer aus Weichplasten erhält, der unter der Sitzbank gut zugänglich ist. Übrigens hat dieser Vergaser nicht die Startklappenbedienung vom Lenker aus, die ich bei der Beschreibung der neuen Jawa 250 (Heft 6/1963) kritisierte, sondern weist den üblichen kleinen Hebel an der linken Seite der Vergaserverkleidung auf.
Der Kraftabtrieb erfolgt auch bei diesem Modell über eine Mehrscheiben-Ölbadkupplung mit automatischer Ausrückung auf das fußgeschaltete Vierganggetriebe. Man braucht also den Kupplungshandgriff nur noch beim Anfahren zu betätigen. Ebenso angenehm für den Fahrer ist das zur Verwendung kommende Jawa-Patent, wonach der Fußschalthebel gleichzeitig zum Anwerfen des Motors benutzt werden kann. Über die Sekundär-Rollenkette, die voll gekapselt ist, wird das Hinterrad angetrieben. Beide Räder besitzen die heute üblichen Vollnabenbremsen, die bei einem Durchmesser von 160 mm und einer Bremsbelagbreite von 35 mm die in der StVZO festgelegten Bremswerte erreichen. Während das Vorderrad eine Bereifung von 3,25-16 trägt, ist das Hinterrad mit 3,50-16 ausgestattet. Man muß dabei noch erwähnen, daß bei der neuen Bereifung das Pro-



fil um die Schulter herumgezogen wurde und deshalb eine wesentlich bessere Straßenlage als bei früheren Modellen erreicht wird. Wie bei allen Jawas üblich, wird das Vorderrad von einer langhubigen Telegabel geführt, während das Hinterrad von einer Schwinge mit hydraulischen Stoßdämpfern gehalten wird, die sich auf den Sitzbankträger abstützen. Die Federungseigenschaften liegen in normalen Grenzen.





Fahrgestell und Fahreigenschaften

Das Fahrgestell der „354/06" entspricht den üblichen Typen. Man findet also den Vierkantrohrrahmen mit einfachem Unterzug, in dem das Triebwerk gelagert ist. Am Lenkkopf ist die Telegabel gelagert, die nach oben durch das Scheinwerfergehäuse abgeschlossen wird. Bei dem neuen Modell ist diese Scheinwerferverkleidung in eine modernere Form gebracht worden und umfaßt zugleich den Lenker bis zu den Handgriffen hin. Eine Verstellung des Lenkers ist also nicht mehr möglich. Ich habe den Eindruck, daß die Sitzhaltung bei der alten Lenkerform günstiger war. Doch was soll's: Auch als Motorradfahrer ist man eben der Mode unterworfen. Der Vorteil der neuen Verkleidung liegt jedenfalls in dem dadurch zum Einbau kommenden Ovaltachometer, das nicht nur einwandfrei arbeitet, sondern zweifellos auch besser ablesbar ist als das bisherige Rundinstrument. Ein kleiner Schönheitsfehler dabei: Die Bezifferung läuft von 20 km/h zu 40 km/h usw. Der Strich für 50 km/h, die bei uns im Stadtverkehr zulässige Geschwindigkeit, ist also schlecht ablesbar.

Das obere Rahmenrohr trägt den bei Jawa üblichen Kraftstofftank mit 13,5 l Fassungsvermögen und ist für den angegebenen Normverbrauch recht klein. Hinter dem Tank schließt sich eine neugeformte, schmaler gehaltene Sitzbank an. Sie ist verschließbar und sichert dadurch die beiden seitlichen Kästen für Batterie und Werkzeug, die keine Sonderschlösser mehr besitzen. Wenn auch diese Sitzbank bei Solofahrten sehr bequem ist, so konnte ich doch feststellen, daß sie für die Mitnahme eines Sozius etwas zu kurz geraten ist. Der Klammergriff, mit dem meist die Jawa-Sozia ihren Fahrer umfängt, ist also durch die Sitzbank bedingt. – Berücksichtigt man noch, daß die Jawa-Modelle eine recht formschöne Verkleidung unterhalb des Fahrersitzes aufweisen, dann ist es verständlich, daß dieses Motorrad allgemein wegen seines Aussehens gelobt wird.

Loben möchte ich auch das Fahrverhalten der Maschine. Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß das Kurvenverhalten durch das neue Reifenprofil besser geworden ist. Auch im Gelände verhält sich die Maschine einwandfrei. Durch die kleinen 16er Räder und eine recht niedrige Eigenmasse von 139 kg (zum Vergleich: ES 175 = 141 kg) ist das Fahrzeug auch auf ausgesprochenen Sandwegen gut zu halten. Nicht so gut ist die Höchstgeschwindigkeit dieser Maschine, bei der die Werksangaben von 105 ... 110 km/h (sitzend) und 115 km/h (liegend) auch im praktischen Fahrbetrieb erreicht wurden. Allerdings tut man gut daran, nicht zu nahe an die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu gehen, da dann der Verbrauch sehr hoch wird. Am günstigsten habe ich den Bereich von 80 ... 90 km/h empfunden. Hierbei läuft der Zweizylinder-Zweitakter nicht nur wunderbar ruhig, sondern ist auch mit einem Kraftstoffverbrauch von 4,3 ... 5,1 l/100 km durchaus noch in vertretbaren Grenzen.

So möchte ich abschließend feststellen, daß mit der Jawa 350 nicht nur eines der leistungsfähigsten Motorräder in unserer Republik angeboten wird, sondern zugleich auch eine Maschine zu uns kommt, mit der das Fahren trotz einiger Unzulänglichkeiten Freude macht.

ING. W. BARTH

„... Motorschaden an Traktor 1"



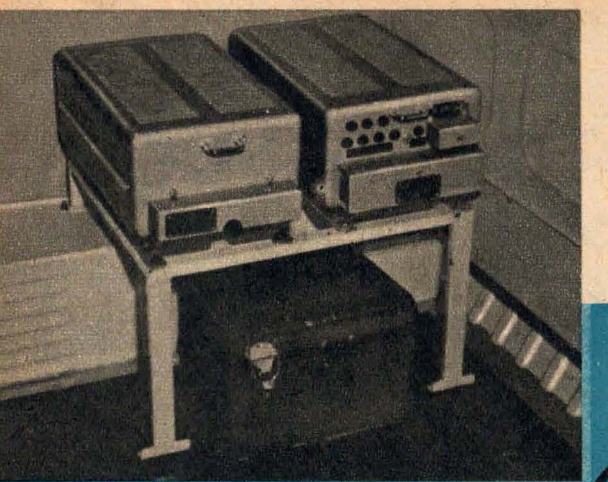
UV-Anlage (10 W) des Funkwerkes Dresden im Einsatz.

Der Arbeitsablauf stockte. Mit besorgten Blicken zum Himmel nahmen die Genossenschaftsbauern die Motorpanne am Traktor 1 zur Kenntnis. „Gerade jetzt", murmelte einer. Währenddessen stand der Traktorist schon am UKW-Sprechfunkgerät und forderte von der Leitstelle die Reparaturbrigade an. Kurze Zeit später brauste der Wagen dieser Spezialistengruppe heran, eine kurze Verständigung mit dem Traktoristen, dann vertieften sich die beiden Kfz.-Schlosser in die „Eingeweide" des Traktors. 20 Minuten später tuckerte dieser wieder über das Feld, als wäre nie etwas gewesen.

Das wäre eine Utopie? Nun ja, für viele unserer Genossenschaften und RTS schon, aber längst nicht mehr für alle. Seit 10 Jahren werden von den volkseigenen Fernmelde-Anlagenbau-Betrieben der DDR UKW-Verkehrsfunkanlagen (UV-Anlagen) projektiert, geliefert und montiert. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Geräte, die im VEB Funkwerk Dresden gefertigt werden. In den ersten Jahren wurden diese Geräte vornehmlich in der Landwirtschaft eingesetzt, um einen schnellen und produktiven Einsatz der Brigaden zu gewährleisten. Beim Dispatcher wurden die Leitstelle und in den umliegenden Stützpunkten die Gegenstellen eingerichtet. Für letztere wurden die Funkgeräte in kleinen zweirädrigen Anhängern untergebracht, die man an jedes Fahrzeug kuppeln konnte. Dadurch war die schnelle Einsatzbereitschaft der Funkstation an jedem beliebigen Ort und damit der schnelle Einsatz einer Reparaturbrigade, z. B. beim Ausfall eines Traktors oder Mähdreschers, gewährleistet.

Allerdings fanden diese Anlagen in der Landwirtschaft nicht die Gegenliebe wie sie notwendig ist, wenn man der neuen Technik zum Durchbruch verhelfen will. Was nützt es, wenn z. B. ein Mähdrescher ausfällt, daß dieser mit wenigen Handgriffen wieder betriebsbereit gemacht werden könnte, wenn es nicht möglich ist, sich umgehend mit der Reparaturbrigade in Verbindung zu setzen. Wertvolle Arbeitszeit geht verloren, die insbesondere während der Erntezeit dringend benötigt wird.

Leider haben sich auch Mängel bei der Reparatur und Wartung der UV-Anlagen herausgestellt. In den einzelnen RTS-Bereichen wurden zwar zen-



Mobile transistorierte UKW/FM-Funksprechanlage der dänischen Firma Storno. HF-Ausgangsleistung des Senders 10 Watt. Abmessungen: Sender/Empfänger 100 × 250 × 330 mm³, Bedienungsteil 70 × 140 × 150 mm³.

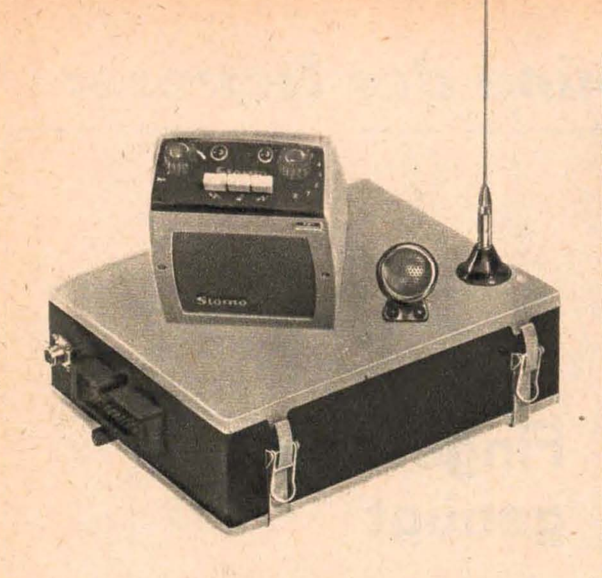
Moderne UKW-Funksprechanlage von Storno, vorgesehen zum Einbau im Auto-Kofferraum und Bedienung vom Fahrersitz aus. HF-Ausgangsleistung des Senders 12 Watt. Abmessungen: Sender/Empfänger 260 × 140 × 470 mm³, Bedienungsteil 70 × 165 × 130 mm³.

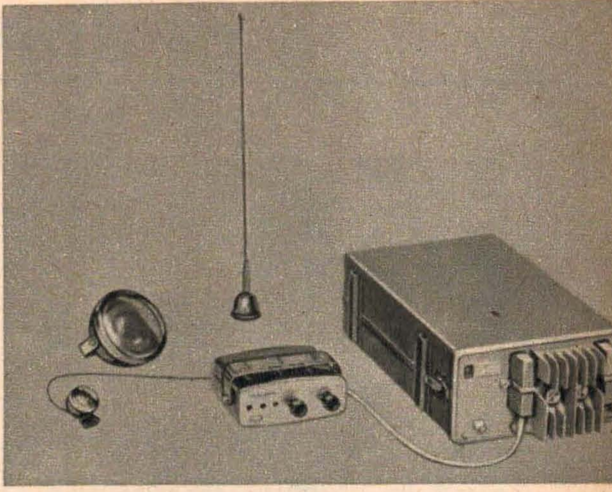
Moderne UV-Anlage (15 W) in einem Barkas B 1000. Links das Sende- und Empfangsgerät, rechts das Stromversorgungsgerät (12 V) ...



... und hier das Bedienungsteil, das am Armaturenbrett untergebracht wird.

trale Werkstätten eingerichtet und mit den hochwertigsten Meßinstrumenten ausgestattet, aber das entsprechend qualifizierte Fachpersonal stand diesen Werkstätten kaum zur Verfügung. Auch in den Stationen selbst wurde schwer gesündigt. Man stellte diese hochwertigen Geräte in Schuppen und Scheunen ab und bezog sie nicht einmal in die normale Pflege ein.
Sehr viele Stationen haben jedoch die UV-Anlagen richtig genutzt und einen nachweisbar hohen ökonomischen Gewinn erzielt. Mir erscheint es notwendig, daß von berufener Stelle der gesamte Komplex „UKW-Verkehrsfunkanlagen in der Landwirtschaft" nochmals einer eingehenden Prüfung unterzogen wird, damit diese Anlagen endlich den Platz erhalten, der ihnen auch in der Landwirtschaft gebührt. Sollten sich nicht unsere jungen Techniker der Landwirtschaft für derartige Anlagen interessieren und für einen ordnungsgemäßen Einsatz Sorge tragen?
Im Laufe der Zeit wurden die UV-Anlagen weiterentwickelt und entsprechen nunmehr jedem Verwendungszweck. Ich denke hierbei insbesondere an Funkanlagen für die Volkspolizei, an den Rangierbetrieb der Deutschen Reichsbahn, die Funkanlagen für die Energieversorgung, die Verkehrsbetriebe, das Deutsche Rote Kreuz oder den Ärztedienst. Selbst Funkanlagen für Fernübertragung von Wasserstandsmeßwerten wurden geliefert und montiert.
In diesem Zusammenhang möchte ich auf die Voraussetzungen verweisen, die seitens der Bedarfsträger zum Betreiben einer Funkanlage zu erfüllen sind. Eindeutig werden diese Bedingungen in der Anordnung über den beweglichen Landfunkdienst, auch Landfunkordnung genannt, vom 3. 4. 1959, veröffentlicht im Gesetzblatt Teil I, Nr. 29 vom 13. 5. 1959, deklariert. Hier wurde im einzelnen ausgeführt, daß eine Funkanlage genehmigungspflichtig ist. Die Erteilung einer Sendelizenz sowie die Zuteilung einer Sendefrequenz ist beim Ministerium für Post- und Fernmeldewesen, HV Rundfunk und Fernsehbetrieb, Berlin-Adlershof, Agastraße, zu beantragen. Erst nachdem die Genehmigung seitens des Ministeriums vorliegt, kann der Fernmelde-Anlagenbaubetrieb Aufträge zum Bau von UKW-Verkehrsfunkanlagen entgegennehmen.
Die Verkehrsfrequenzen bei diesen Anlagen liegen, wie schon der Name sagt, im Ultra-Kurzwellenbereich, und zwar im 10-, 4-, 2- und 1-m-Band, d. h. bei Frequenzen von 30, 80, 150 und 300 MHz. Geräte für letztgenannte Frequenzen bzw. Wellenlängen sind z. Z. in der Entwicklung.
Eine Eigenart der Ultra-Kurzwellen liegt darin, daß sie der Erdkrümmung nur in geringem Maße folgen, d. h., zum Unterschied von den bekannten Mittel- und Langwellen erfolgt die Abstrahlung der elektro-magnetischen Wellen gradlinig. Aus diesem Grunde ist in jedem Falle eine quasioptische oder optische Sicht mit der jeweiligen Gegenstelle anzustreben, d. h., daß bei der Projektierung und Montage einer derartigen Anlage unsere Bestrebungen dahin gehen, eine möglichst hohe Antennenhöhe zu gewährleisten.
Der Vorteil der Ultra-Kurzwellen liegt in erster Linie darin, daß sie von atmosphärischen Einflüssen nahezu unberührt bleiben, d. h., daß auch Gewitterstörungen den Empfang nicht unmöglich machen, wie es im Mittel- und Langwellenbereich der Fall ist. Auch der größte Teil von örtlichen Störungen wird unwirksam, weil diese meistens eine amplituden-modulierte Welle darstellen, die durch geeignete Schaltungsmaßnahmen, wie z. B.





Begrenzer, abgeschnitten wird und damit unhörbar ist. Die leider verbleibenden Störungen sind Zündstörungen von Kraftfahrzeugen. Nach dem Entstörgesetz, das am 1. Januar 1955 in der DDR wirksam wurde, ist jedoch jeder Kraftfahrer verpflichtet, sein Kraftfahrzeug zu entstören.
Noch ein Wort zu den Ausbreitungsbedingungen bzw. zum Aktionsradius. Ich hatte versucht, klarzumachen, von welchen Faktoren die Ausbreitung von Wellen im UKW-Bereich abhängig ist. Hierbei spielt selbstverständlich auch die Sendeleistung der Sender eine Rolle. Die vom VEB Funkwerk Dresden gelieferten Anlagen besitzen eine Sendeleistung von 10 ... 15 bzw. 100 W. Nach unseren Feststellungen sind für unsere Bedarfsträger vornehmlich Geräte mit einer Sendeleistung von 10 ... 15 W ausreichend. Der Aktionsradius dieser Anlagen liegt bei 15 ... 20 km. Bei einem großen Antennenaufwand, d. h. einem hohen Antennenträger, ich denke hier z. B. an einen 40-m-Gittermast, wurden allerdings auch schon Entfernungen von 20 ... 30 km und mehr überbrückt. Abhängig ist diese Entfernung natürlich von der Boden- und Geländebeschaffenheit. Es ist zweckmäßig, bei besonders schwierigen Verhältnissen vor Einsatz der Anlage Ausbreitungsmessungen vorzunehmen, damit ein guter Empfang gewährleistet werden kann. Dies gilt z. B. für die Mittelgebirge oder für waldreiche Gegenden mit hügeligem bzw. sehr wasserreichem Gelände.
Die UV-Anlagen stehen für die Betriebsarten Wechselsprechen und Gegensprechen, auch umschaltbar für Gegen- und Wechselsprechen, zur Verfügung. In der Landwirtschaft wird ausschließlich mit Wechselsprechen gearbeitet.
Kommen wir auf die diversen UV-Anlagen zurück. Sie bestehen aus zwei Geräten, dem Sende- und Empfangsgerät sowie dem Stromversorgungsgerät. Durch die Aufteilung in zwei Geräteteile ergibt sich insbesondere für mobile Anlagen eine günstigere Unterbringung. Trotzdem muß man kritisch feststellen, daß die äußeren Abmessungen unserer Gehäuse noch immer viel zu groß sind. Man sollte endlich energisch an eine Verkleinerung der Geräte herangehen. Die Geräte der dänischen Firma Storno z. B. sind weitaus kleiner.
Als weitere Bausteine sind das Bedienungsteil, die Antenne sowie diverse Zusatzeinrichtungen wie Fahrzeuglautsprecher, Handapparat (Telefonhörer) und unter Umständen ein besonderes akustisches Signal, das zur Signalisierung bei nicht besetzter Funkstation dienen soll, zu nennen. Sämtliche zum Betrieb der Anlage notwendigen Schaltfunktionen werden am Bedienungspult getätigt. Auch die zur Überwachung des Funkbetriebes notwendigen Bedienungselemente sind hierin übersichtlich angeordnet.
Treten auf einem Übertragungskanal der Funkeinrichtung Störungen auf, die die Sprachverständlichkeit beeinträchtigen, kann mit Hilfe des Frequenzwahlschalters eine andere Frequenz eingeschaltet werden. Dies muß selbstverständlich in Übereinstimmung mit der Gegenstation getan werden, da sonst eine Funkverbindung wegen fehlender Abstimmung umnöglich ist. Der Kanalabstand wurde gemäß internationaler Bestimmungen auf 50 KHz festgelegt. Sender und Empfänger sind als Einschub ausgebildet. Die Frequenzkonstanz des Senders wird durch Steuerquarze bestimmt.
Für einen Verwendungszweck im Nahbereich (1 ... 3 km), z. B. auf Traktoren oder Mähdreschern, wird vom Funkwerk Dresden eine tragbare Anlage angeboten. Leider entspricht sie in ihrer Masse noch nicht dem, was man sich unter einer tragbaren Anlage vorstellt. Die Sendeleistung beträgt 0,2 bzw. 1 W. Für einen beweglichen Einsatz in der Landwirtschaft dürften diese Geräte bestens geeignet sein.
Die Zukunft des UKW-Verkehrsfunks läuft vor allen Dingen auf eine Transistorierung hinaus. Stufenweise werden Transistoren eingesetzt, bis man, insbesondere in mobilen Stationen, zur volltransistorierten Anlage kommt. In den nächsten Jahren werden UV-Anlagen auch in unserer sozialistischen Landwirtschaft den ihnen gebührenden Platz einnehmen. Eine hochtechnisierte Landwirtschaft dürfte nur mit Funkanlagen ordnungsgemäß zu steuern sein. Selbstverständlich werden dann auch tragbare Anlagen unter Verwendung von Miniaturbausteinen in etwa Zigarrenkistengröße oder noch kleiner mit einer entsprechenden Leistung zur Verfügung stehen (siehe dazu S. 99).



Fingerdruck genügt

Wolfgang Kramer braucht zum Ein- und Ausspannen mit Elektrospanner weniger als die Hälfte der Zeit von früher.

Es ist richtig, wenn im Artikel „Auch die Technik modernisieren" (Heft 10/63) festgestellt wird, daß die kraftbetätigten Vorrichtungen und Spannzeuge in den Metallbetrieben noch zuwenig eingesetzt werden.

Jeder Skeptiker kann sich im VEB Fahrzeuggetriebewerk Wilhelm Friedel, Karl-Marx-Stadt, davon überzeugen, welche Vorteile Elektrospanner bringen. Hier ist mit der Einführung der Gruppenbearbeitung die gesamte Revolverdreherei auf diese Kraftspannfutter umgestellt worden. Der Erfolg blieb nicht aus. Ein technologischer Vergleich soll das beweisen. Beispielsweise werden Räder aus Stahl mit einer Masse von 3 ... 5 kg auf Revolverdrehmaschinen bearbeitet. Bei Handspannfutter wurden für das Ein- und Ausspannen des Werkstückes (einschließlich Zuschlägen) 1,19 min benötigt. Beim Einsatz des Elektrospanners schrumpft diese Zeit auf 0,48 min zusammen.

Der Revolverdreher Wolfgang Kramer erklärte: „Als in meine Maschine der Elektrospanner eingebaut wurde, war ich anfangs skeptisch. Ob das so klappen würde? Heute bin ich sehr zufrieden. Es ist eine große körperliche Erleichterung und spart Zeit. Früher mußte ich mit dem Futterschlüssel hantieren und 100 Räder ein- bzw. ausspannen. Da war man ganz schön sauer. Jetzt genügt ein Fingerdruck, und das Werkstück ist gespannt."

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1963 waren es neben sozialistischen Ländern auch Vertreter kapitalistischer Firmen, die Verträge über die Lieferung von kraftbetätigten Spannzeugen und Vorrichtungen abschlossen. Der Vertreter einer Hamburger Maschinenfabrik lobte besonders das breite Sortiment der Elektrospanner. Leider wird diese Entwicklung, der Übergang von der Hand- zur Kraftspannung, von unseren Maschinenbaubetrieben ungenügend beachtet. Elektrospanner vom VEB Record, Gera, könnten zum Beispiel in weit höheren Stückzahlen kurzfristig an die Betriebe geliefert werden.

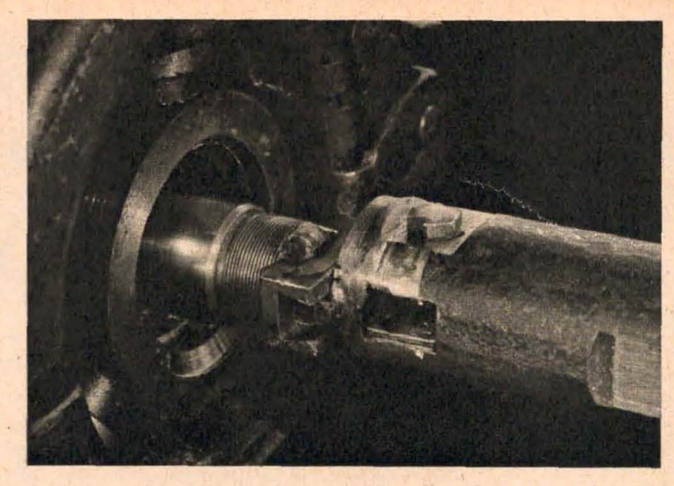
Einen richtigen Weg beschreitet der VEB Spinn- und Zwirnereimaschinenbau, Karl-Marx-Stadt. Von der Abteilung Betriebsmittel werden verschiedene in der Verfügung des Volkswirtschaftsrates vom 27. Oktober 1962 (Planmäßige Modernisierung bereits eingesetzter Produktionsmittel) aufgeführte Zusatzbaugruppen wie Pneumatik-Hubbock, Pneumatik-Mehrzweckfräsvorrichtung, Pneumatik-Spannbock usw. verwendet. Auch hier wieder ein technologischer Vergleich.

Unter Einsatz von standardisierten Vorrichtungsnormalien wurde eine Gruppenfräsvorrichtung für Ringbankhalter gebaut. Sie wird durch einen Preßluftmotor kraftbetätigt. In dieser Vorrichtung werden vier Halter gespannt. Bei der Handspannung betrug die Zeit für das Ein- und Ausspannen sowie Säubern der Vorrichtung 6,53 min. Bei der Kraftspannung geht diese Zeit auf 2,93 min zurück – eine Einsparung von 3,60 min also.

Diese Vorteile werden von den Arbeitern anerkannt. So meinte der Fräser Günter Andres: „Wir haben bei Ringbankhaltern hohe Losgrößen. Die Kraftspannung gibt eine größere Sicherheit als die Handspannung. Wenn man den ganzen Tag an der Maschine gestanden hat, dann ist es leicht erklärlich, daß die Kraft beim Spannen nachläßt. Bei der pneumatischen Spannung ist das nicht der Fall. Hier hat man immer einen gleichmäßigen Druck. Durch die kraftbetätigten Vor-



So drehte Helmut Röber die Gewinde früher.
Das Prisma, das Bohr- und Führungsstange verbindet.
Das Resultat – die rechte, nach der neuen Methode gearbeitete Buchse hat ein saubereres Gewinde als die linke, auf herkömmliche Art und Weise gedrehte.





Helmut war gewöhnt, bei derartigen Dreharbeiten nach den bis zu 75 cm langen, stark federnden Bohrstangen zu greifen. Er kam auf die Idee, eine Bohrstange mit einem Prisma zu versehen, das in eine Führungsstange paßt. Dadurch erhielt die Bohrstange in der Arbeitsspindel eine solide Führung und konnte nicht federn (*Abb. 2*). Ergebnis: Außer einer besseren Qualität des Gewindes eine beträchtliche Zeiteinsparung je Werkstück.

Text und Fotos: W. Biscan

Lehrling als Neuerer

In der Betriebsberufsschule des VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" in Magdeburg sind ständig Gußbronzebuchsen mit einem Trapez-Innengewinde zu versehen. Dreherlehrling Helmut Röber hat einen Weg gefunden, diese Gewinde schneller und besser herzustellen.

---

richtungen ist es gut möglich, zur Mehrmaschinenbedienung überzugehen."
Es gibt vielfältige Formen, die Werkzeugmaschinen zu modernisieren. Der Informationsdienst „Modernisierung" des Zentralinstitutes für Fertigungstechnik (ZIF) Karl-Marx-Stadt, der von den Betrieben bezogen werden kann, gibt wertvolle Anregungen. In ihm sind sowohl handelsübliche Modernisierungsmittel wie auch betriebliche Eigenbauentwicklungen beschrieben.

Zweifellos kann durch die materielle Interessiertheit die Modernisierung von Werkzeugmaschinen in den Betrieben stärker in den Mittelpunkt gerückt werden. Wie wäre es zum Beispiel, wenn man bei der Zahlung von Prämien an leitende technische Angestellte berücksichtigt, wie im jeweiligen Produktionsbereich die Verfügung des Volkswirtschaftsrates vom 27. Oktober 1962 verwirklicht wurde?

J. Türpe

Neue Technik im Konstruktionsbüro

Unabhängig von Ihrem Artikel „Neue Technik im Konstruktionsbüro" (Heft 11/1963) haben wir uns über das gleiche Thema Gedanken gemacht.

Dabei sind wir auch zu der Ansicht gelangt, daß das billigste Verfahren bei der Anfertigung von Konstruktionsunterlagen die Verwendung von bedruckten Klebestreifen ist. Für das Zusammenkleben von Originalen wird bei uns im Konstruktionsbüro Prenaband (selbstklebend) von der Firma Moritz Prescher Nachf. A. G., Leipzig W 35, Ritterschlößchen 20, verwendet.

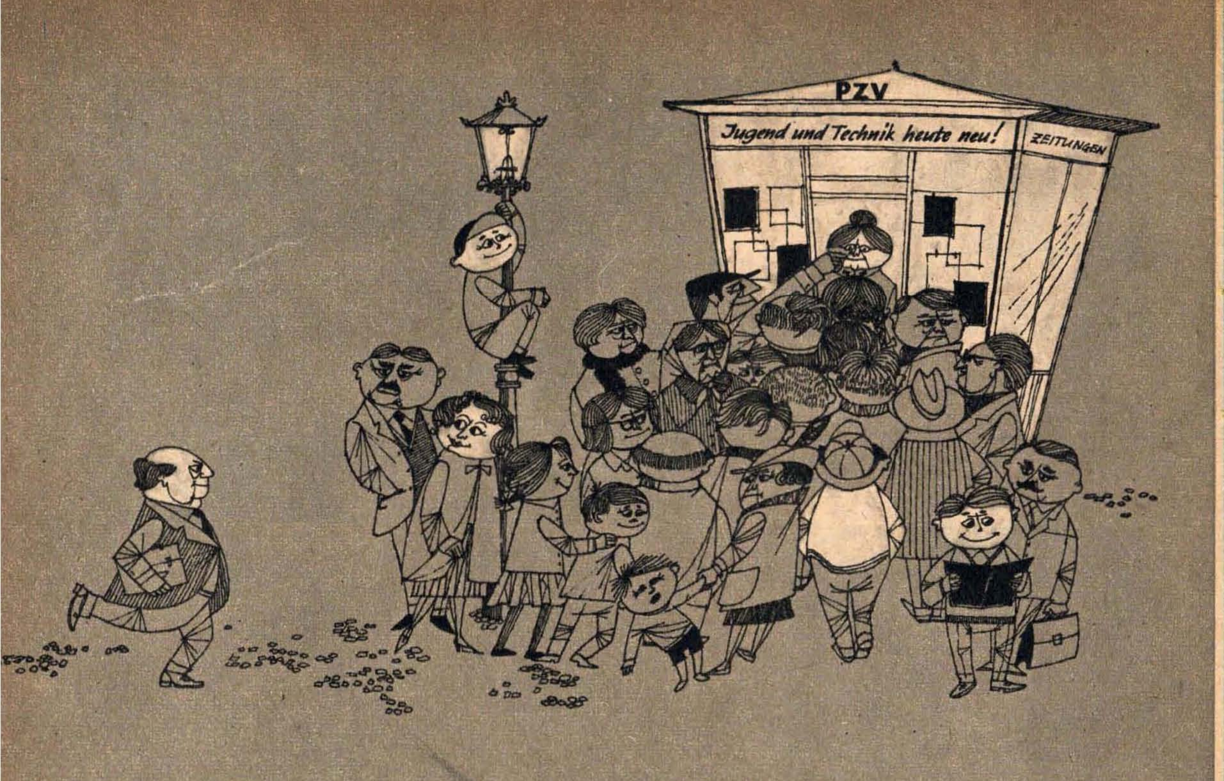
Das Prenaband hat folgende gute Eigenschaften:

Es haftet vorzüglich auf den Originalen und paßt sich ihnen durch seine Geschmeidigkeit an. Trotz der guten Haftbarkeit kann man das Prenaband bei Zeichnungsänderungen lösen und zum größten Teil wieder verwenden. Es hinterläßt beim Pausen keine dunklen Stellen und wird durch den Pausvorgang nicht verändert. Wir haben auf Prenaband mit Tusche gezeichnet, mußten aber feststellen, daß sich die Tusche ohne große Mühe entfernen läßt. Unserer Meinung nach müßte sich ein Verfahren finden lassen, das Prenaband mit Sinnbildern zu bedrucken.

Herbert Broska, Helmut Hinze, Heinz Stellmacher, Wismar

Gibt es in anderen Betrieben, Konstruktionsbüros o. ä. schon ein solches Verfahren?

Die Redaktion



Warum denn laufen? – Im „Abo" kaufen!

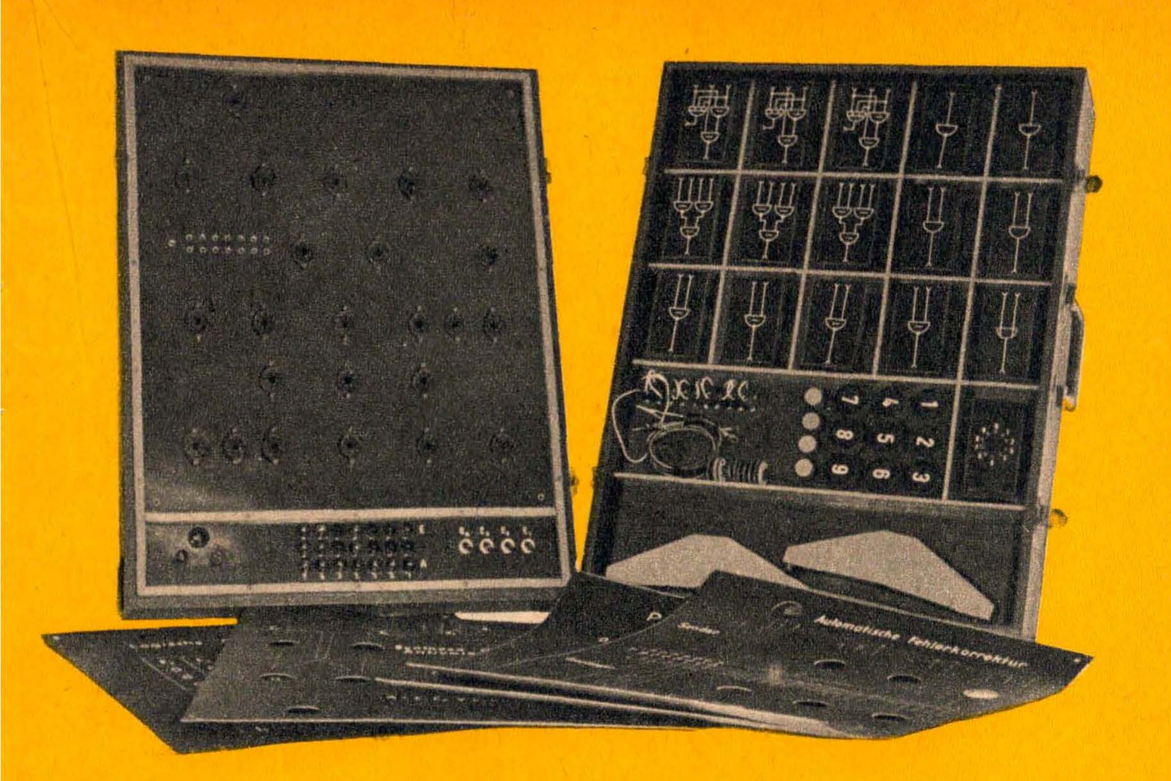
Unter diesem Motto läuft unser großer Abonnentenwettbewerb, mit dem wir vor allem den Schul- und Betriebskollektiven die Möglichkeit geben wollen, „Jugend und Technik" regelmäßig zu beziehen. Der Wettbewerb ist auf die Zeit vom 1. Januar bis zum 31. März 1964 begrenzt. Sie erhalten für je 5 Postquittungen, die ein „Jugend-und-Technik"-Abonnement im neuen Jahr bestätigen, 1 Los. Jedes Los nimmt an unserer großen Sachwert-Tombola teil.

Wertvolle Preise winken!

Für die Auslosung hat die Wettbewerbs-Jury folgende Preise ausgesetzt:

- 1 Tourenfahrrad
- 1 Kleinbildkamera „Penti"
- 3 Armbanduhren
- 5 Rechenschieber
- 10 Jahresabonnements der Zeitschrift „Jugend und Technik"

Die Auslosung erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges, und die Entscheidungen der Jury sind unanfechtbar. Es werden nur Einsendungen gewertet, die bis zum 31. März 1964 (Datum des Poststempels) erfolgten.



OBERSTLT. DIPL.-ING.
JOACHIM GÖLLER

Logik im Koffer

Immer wieder erregt es Bewunderung, wenn man von Automaten hört, die Raketenbahnen berechnen oder Taktstraßen steuern. Besonders beeindruckt dabei, daß solche Maschinen nicht nur ein bestimmtes Programm abarbeiten, sondern auch auf unvorhergesehene Zwischenfälle und Störungen sinnvoll reagieren können.

Das Wirkungsprinzip solcher kybernetischer Maschinen und Systeme zu verstehen, ist schon heute der Wunsch vieler junger Menschen; morgen werden Grundkenntnisse dieser Art zur Allgemeinbildung eines jeden Jugendlichen gehören müssen.

Es ist als erster Schritt in dieser Richtung zu werten, wenn an den polytechnischen Oberschulen das Rechnen mit Dualzahlen in den Lehrplan aufgenommen wurde. Leider beschäftigt man sich an unseren Ober- und Fachschulen noch viel zuwenig mit logischer Algebra, obwohl bekannt ist, daß schon die Kenntnis ihrer Anfangsgründe das Verständnis für die Funktion digitaler kybernetischer Systeme sehr stark fördert.

An der Nachrichtenschule der NVA in Döbeln wurde eine Reihe kybernetischer Lehrmittel geschaffen, die es gestatten, mit logischen Schaltungen zu experimentieren und funktionsfähige Modelle kybernetischer Anlagen aufzubauen.

Hier soll von einem Lehrbaukasten berichtet werden, dessen Prinzip erstmalig auf der MMM 1961 vorgeführt wurde. In der Zwischenzeit konnte das Lehrmittel methodisch und technisch verbessert werden. Dieser Kybernetik-Lehrbaukasten besitzt als Bausteine eine Reihe logischer Schaltungen. Diese Schaltungen stellen physikalische Modelle von Gleichungen der logischen Algebra dar und sind das Kernstück eines jeden digitalen kybernetischen Systems. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, in Dualzahlen verschlüsselte Informationen auf die mannigfaltigste Art umzuformen.

Die logischen Gundschaltungen sind sehr einfach. So wird z. B. die Negation von einem Relais gebildet, das einen Ruhekontakt steuert *(Abb. 2)*. Wird der eingezeichnete Schalter S geschlossen, so leuchtet die Lampe a auf, das Relais öffnet den Ruhekontakt, und die Lampe b verlischt. Der modellierte Tatbestand läßt sich durch die Gleichung

$$\overline{a} = b$$

beschreiben, in der z. B. a die Aussage „es regnet", a die Negation dieser Aussage und b die Aussage „ich gehe ins Kino" darstellen. Verein-

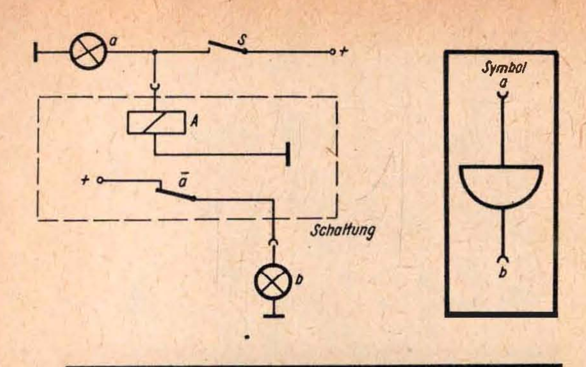


Abb. 2 Schaltung und Symbol der „Negation".

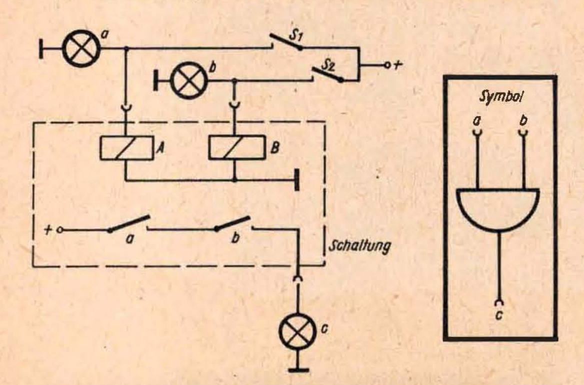


Abb. 3 Schaltung und Symbol der „Konjunktion".

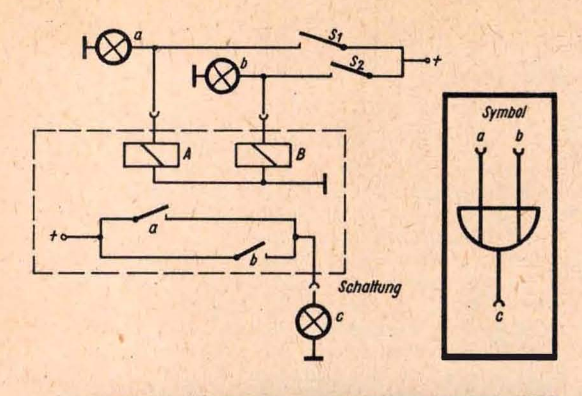


Abb. 4 Schaltung und Symbol der „Disjunktion".

bart man, daß bei brennendem Lämpchen die zugeordnete Aussage wahr ist, im anderen Falle unwahr, so wird die in Abb. 2 gezeichnete Schaltung bei geschlossenem Schalter die äquivalente Aussage „ich gehe ins Kino, wenn es nicht regnet" beschrieben.

Bei der Konjunktion liegen zwei oder mehrere Kontakte in Reihe *(Abb. 3)*. Ordnen wir hier dem Eingang a (Lämpchen a) die Aussage „ich besitze einen Bleistift", dem Eingang b die Aussage „ich besitze Schreibpapier" und dem Ausgang c die Aussage „ich schreibe" zu, so gestattet die Konjunktion (Und-Schaltung) die Verknüpfung dieser Aussagen zu dem Satz:

„Ich schreibe, wenn ich Bleistift **und** Papier besitze."

Mathematisch ausgedrückt $a \; b = c$
(lies: a **und** b ist gleich c)

Die dritte der logischen Grundschaltungen, die Disjunktion (Oder-Schaltung), wird durch parallelgeschaltete Kontakte repräsentiert. Der Leser macht sich leicht selbst klar, daß man mit der in *Abb. 4* gezeichneten Schaltung ohne weiteres den aussagelogischen Tatbestand:

„Ich schreibe, wenn ich einen Bleistift **oder** einer Füller habe" darstellen kann. Die dazugehörige Gleichung lautet:

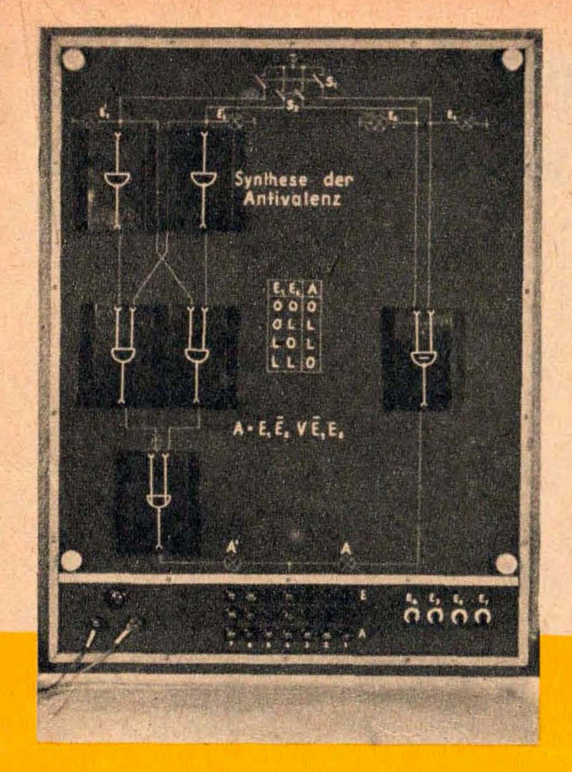
$a \; b = c$ (lies: a **oder** b ist gleich c).

Der Baukasten ist in einem Koffer untergebracht. Der Deckel bildet gleichzeitig das Schaltfeld, an dem zahlreiche Röhrenfassungen zur Aufnahme der Bausteine montiert sind. Durch Schablonen werden jeweils die Fassungen freigegeben, die für das entsprechende Modell bestückt werden müssen. Im Kofferunterteil sind die logischen Bausteine und anderes Zubehör untergebracht. Selbstverständlich gibt es außer den oben beschriebenen logischen Grundschaltungen noch andere, kompliziertere. Wie in der Schaltalgebra gelehrt wird, lassen sich z. B. 16 verschiedene logische Schaltungen mit 2 Eingängen bilden. Jede einzelne davon kann aus den Grundschaltungen „Und", „Oder" und „Nicht" zusammengesetzt werden.

Das Verhalten einer jeden Logikfunktion läßt sich prinzipiell algebraisch erfassen. Es entsteht dann eine Gleichung, wie sie für die Antivalenz auf der in *Abb. 5* abgebildeten Schablone aufgezeichnet ist. Diese Gleichung enthält gleichzeitig die Vorschrift, wie die beschriebene Funktion durch die logischen Grundschaltungen modelliert werden kann. Umformungen und Operationen dieser Art entsprechen jedoch schon einem Fachschulniveau.

Die Eigenschaften logischer Funktionen lassen sich aber auch einfacher durch ein Zahlenschema erfassen. Das Schema, in dem z. B. links die möglichen Zuordnungen der Eingangsgrößen aufgeschrieben sind und rechts die dazugehörigen Werte der Ausgangsgrößen, wird durch das Experiment gewonnen. Die dazugehörige Prüfschaltung zeigt *Abb. 6*. Mit Hilfe der Schalter E_1 bis E_4 wird in die Eingänge 1 bis 4 der zu untersuchenden Schaltung entweder ein L (Strom) oder eine 0 (kein Strom) eingespeist. In der auf der gleichen Schablone vorbereiteten Liste sind die möglichen Zuordnungen von L und 0 für maximal 3 Eingänge bereits vorgeschrieben. Das Ergebnis einer jeden Zeile wird nach dem Einstellen der Schalter unmittelbar an der Lampe A_1 abgelesen (Lampe brennt = L; Lampe brennt nicht = 0). Mit Hilfe von Magnethaftblättchen wird dann das Schema ergänzt. *Abb. 6* zeigt das Schema, welches für die Antivalenz gewonnen wurde. Der Leser mache sich daran die Identität mit der Wechselschaltung klar.

Aus der Fülle der Möglichkeiten soll abschließend gezeigt werden, daß mit Hilfe des Baukastens auch einfache kybernetische Systeme



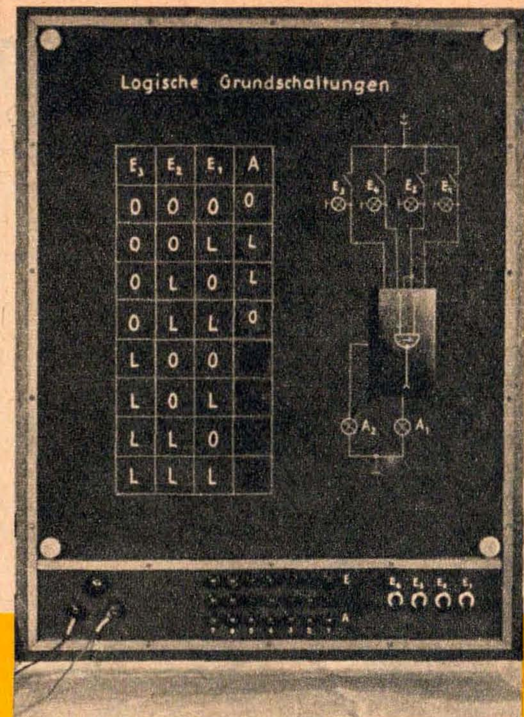


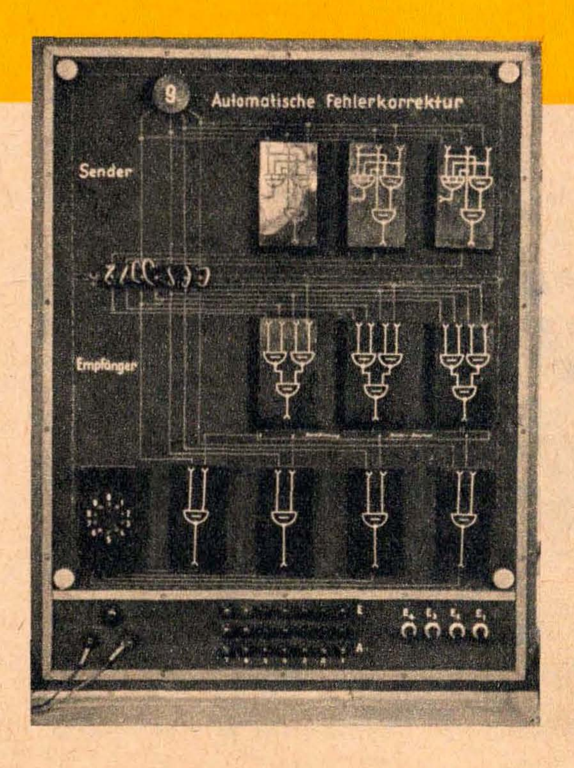
Abb. 5 Demonstration der Zusammensetzung der Antivalenz aus den logischen Grundschaltungen.

Abb. 6 Anordnung zur Untersuchung logischer Schaltungen.

Abb. 7 Fehlerkorrektur – Funktionsprinzip eines einfachen kybernetischen Systems. Fotos: Verfasser

demonstriert werden können. So stellt das in *Abb.* 7 aufgebaute Modell einer Anlage für automatische Fehlerkorrektur, von Binärinformationen ein selbstregelndes System dar. Hierbei werden der zu übertragenden vierstelligen Dualzahl im Sender drei zusätzliche Zeichen hinzugefügt. Diese Zeichen gewinnt man durch einfache Informationswandlung aus der zu übertragenden Dualzahl. Die den Sender verlassende Nachricht ist damit eine siebenstellige Dualzahl. Im Empfänger werden die vier informationstragenden Zeichen über ein Korrekturglied der Entschlüsselung zugeführt. Tritt jetzt in der siebenstelligen Nachricht ein Fehler auf, so wird dieser durch eine Prüfschaltung geortet. Die Information über den Platz des gestörten Zeichens in der Nachricht gelangt sodann über eine Entschlüsselung zum Korrekturglied, das die ursprüngliche Form der Nachricht wieder herstellt.

Sicherlich gibt es noch andere, vielleicht auch bessere Vorschläge zur Veranschaulichung kybernetischer Probleme; in jedem Falle ist es an der Zeit, sich mit dieser neuen Wissenschaft zu beschäftigen.



DIPL.-ING. G. KURZE

Kachelöfen und warme Tapeten

Die Aufgabe der Heizung im Wohnungsbau ist, die Wärmeabgabe des menschlichen Körpers derart zu regulieren, daß sich ein Wärmegleichgewicht zwischen Körper und Umgebung einstellt und der Mensch sich wärmephysiologisch behaglich fühlt. Die Faktoren, die die Behaglichkeit beeinflussen, sind insbesondere die mittlere Wandtemperatur, die Lufttemperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Luftbewegung und die Luftreinheit. Unsere normalen Wohnraumheizungen beeinflussen aber nur zwei dieser Faktoren, nämlich die Wand- und die Lufttemperatur. Alles andere kann nur durch eine Klimaanlage geregelt werden.

Bevor die einzelnen uns bekannten Formen der Wohnraumheizung und die Neuentwicklungen auf diesem Gebiet betrachtet werden, sind hier die Anforderungen genannt, die man an eine ideale Wohnraumheizung stellt:

1. Die Temperatur im Raum soll gleichmäßig sein.
2. Die Heizung soll regelbar sein, und ihre Regelung muß schnell erfolgen können.
3. Die Heizung soll die Raumluft nicht durch Staub-, Gas-, Geruchs- oder Dampferzeugung verschlechtern, und sie soll geräuschlos und ohne Erschütterungen sowie ohne Zugerscheinungen arbeiten.
4. Die Bedienung soll einfach und arbeitsarm, am besten automatisch und in Anschaffung, Betrieb und Unterhaltung billig sein.

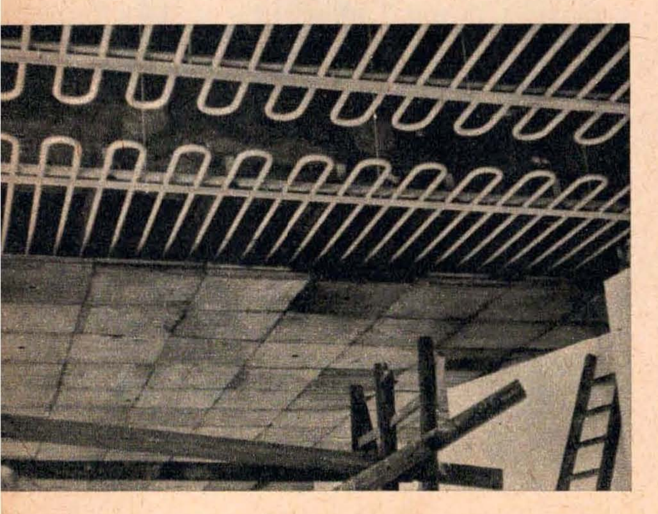
Eine Wohnraumheizung, die allen genannten Bedingungen entspricht, gibt es zur Zeit noch nicht. Alle uns bekannten Formen haben Vor- und Nachteile.

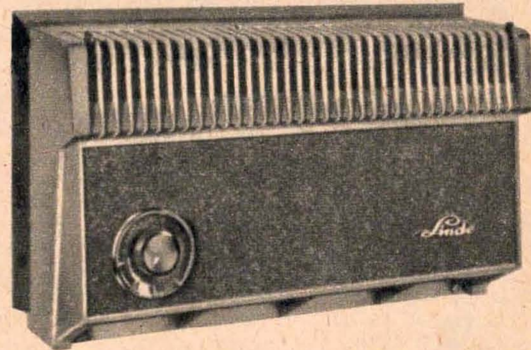
Der moderne eiserne Ofen und der Vollkachelofen — der typische und am meisten in den Wohnungen unserer Regionen verwendete Wärmespender — haben mit ihren Vorgängern, die vor ein bis zwei Jahrzehnten hergestellt wurden, nur noch wenig gemeinsam. Die Industrie erhöhte den Wirkungsgrad und senkte den Brennstoffverbrauch, schließlich gab die moderne Formgestaltung diesen Öfen ein ansprechendes Aussehen.

Diese Vorteile beseitigen aber keineswegs die vielen Nachteile, die der Kachelofen mit den anderen Feuerstätten für feste Brennstoffe gemeinsam hat, nämlich den großen Arbeitsaufwand für die Hausfrau sowie den Staubanfall in Hof, Keller und Wohnung.

Um den Staub der festen Brennstoffe zu binden, ist man in verschiedenen Ländern dazu übergegangen. die Kohlen mit einem farbigen Überzug zu versehen oder den Koks auf einem Transportband farbig zu bespritzen. Der Farbüberzug beeinträchtigt die Brennbarkeit nicht, schützt den Brennstoff vor Feuchtigkeit und Zerfall. Damit ist der staubfreie Kohlenkeller keine Utopie mehr. Mit unterschiedlichen Farben versehen, kann man die Kohlensorten und ihren Heizwert unterscheiden.

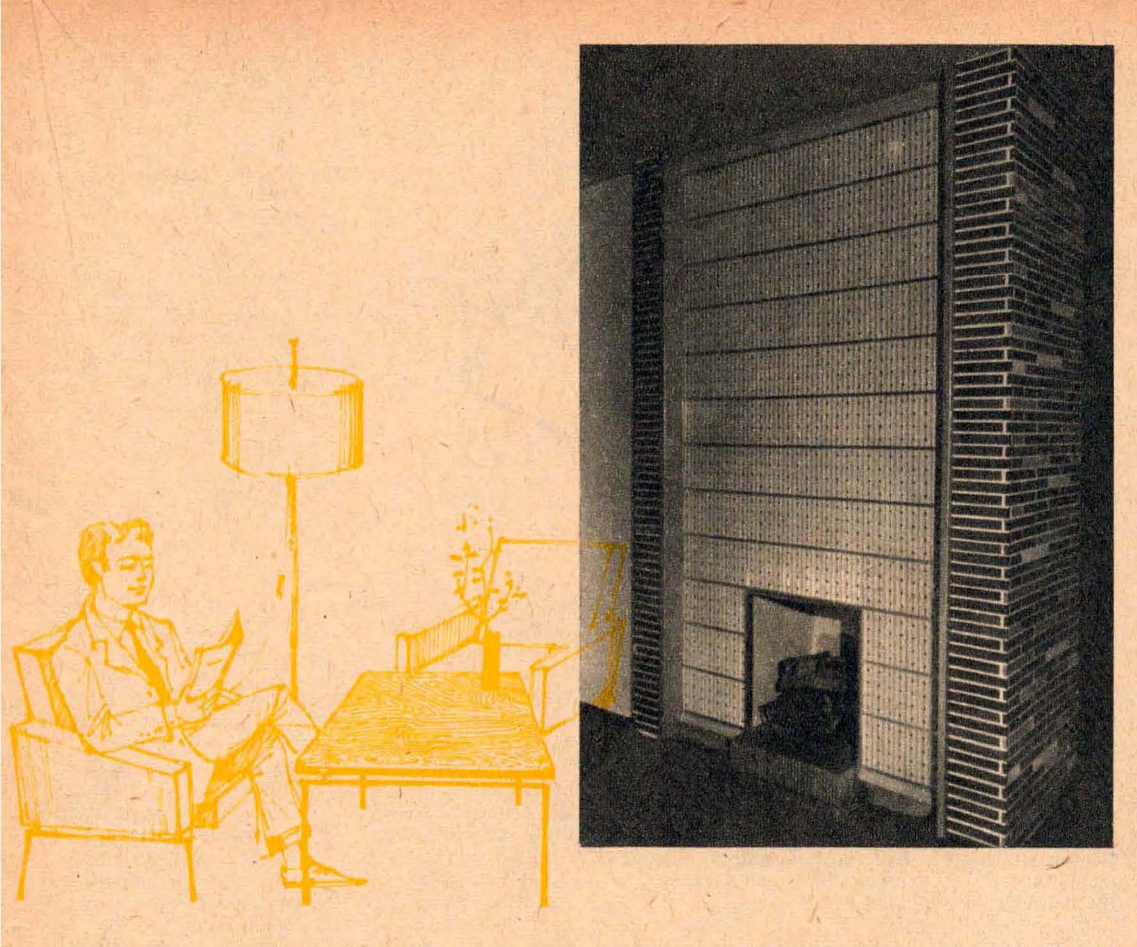
Im Gegensatz zum Ausland, wo die Ölfeuerung für die Wohnraumheizung schon seit langem üblich ist, stellt das Heizöl für Deutschland einen verhältnismäßig neuen und teuren Brennstoff dar. Die Ölfeuerung hat gegenüber den Feuerstätten für feste Brennstoffe einen höheren Wirkungsgrad. Wesentliche Vorteile ergeben sich bei der





Dieses Wohnzimmer-Klimagerät ist nicht größer als 40 × 65 cm.

Links: Montage einer Deckenheizung, die nicht fest eingebaut, sondern unter die Decke gehangen und mit perforierten Blechen verkleidet wird.



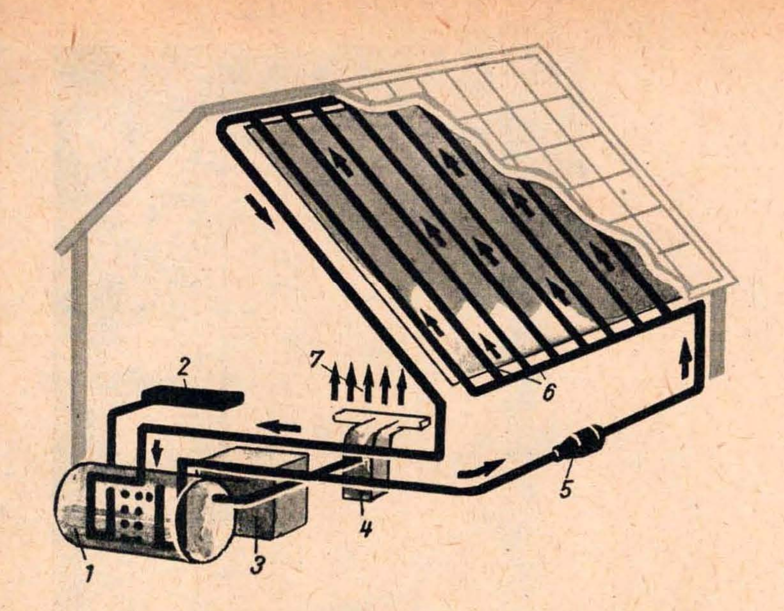
Das Kaminfeuer hat bei uns nur noch den Charakter einer Zusatzheizung und des Gestaltungsmittels. Hier eine Kaminwand aus Meißner Kacheln. Entwurf: Institut für Innengestaltung Weimar.

Bedienung. Sie läßt sich leichter und schneller regulieren und paßt sich daher in der Übergangszeit dem schwankenden Wärmebedarf besser an. Vorteilhaft ist auch der geringe Platzbedarf für die Brennstofflagerung.

Gas bietet als Heizquelle für Wohnungen den Vorteil, daß es konstant zur Verfügung steht, also keine Stapelung von Brennstoff und somit keine Kapitalinvestition notwendig macht. Außerdem kann der Verbrauch an Heizenergie, besonders bei Mietwohnungen in großen Wohnhäusern, am Zähler exakt abgelesen und berechnet werden. Leider ist Gasheizung teuer und nur dann wirtschaftlich, wenn sie als Zusatz- oder Übergangsheizung dort eingesetzt wird, wo es sich um vorübergehend genutzte Räume der Wohnung, z. B. Bad, Küche usw., handelt. Die in Betrieb und Unterhaltung saubere Gasheizung wird aber als Vollheizung in Ländern mit mildem Winter, beispielsweise in England, und in Ländern, in denen billige Erdgasreserven zur Verfügung stehen, z. B. in der SU und in der VR Rumänien, mit Erfolg eingesetzt.

Durch ihre vollständige Umwandlung in Wärme würde sich die elektrische Energie ganz hervorragend zur Wohnraumheizung eignen. Leider sind jedoch auch hier diesem Bestreben noch Grenzen in den Strompreisen und zur Zeit auch im Stromverbrauch gesetzt. Aus diesen Gründen kommt die Elektroraumheizung nur als Zusatz- und Übergangsheizung in Betracht. Neben den bekannten elektrischen Heizgeräten wie Strahl-, Konvektions- und Speicheröfen, haben die sogenannten Infrarotstrahler an Bedeutung gewonnen. Viele der großen Wohnblocks werden heute durch Zentral- oder Fernheizungen mit Wärme versorgt. Die Vorteile bestehen im allgemeinen in der Verringerung der Feuerstellen und Schornsteine, im Fortfall der Brennstoff- und Aschentransporte in

So sieht ein moderner Kachelofen aus. Entwurf: Dipl.-Arch. Dietrich, Meißen.



Schema einer Dachheizung mit Sonnenwärme.
1 Lagertank für 5670 l (mit Wärmeaustauscher für Warmwasseranlage); 2 Lagertank; 3 Ölfeuerung als „Notbeheizung"; 4 Wärmeaustauscher (für Warmluftraumheizung); 5 Pumpe; 6 Kupferrohre unter schwarzer Aluminiumfolie zur Wärmeableitung; 7 Warmluft.

Fotos: Lindner und Verfasser

den Wohnungen, in der großen Wirtschaftlichkeit bei der Brennstoffausnutzung und im geringen Platzbedarf der Heizkörper. Sie ist arbeitsarm für den Wohnungsinhaber und sauber im Betrieb. Diesen Vorteilen für den einzelnen Bewohner stehen als Nachteile die einmaligen höheren Kosten der Anschaffung, die dauernden Ausgaben für den Betrieb, zur Unterhaltung und die Schwierigkeiten in der exakten Heizkostenberechnung für den Mieter gegenüber.

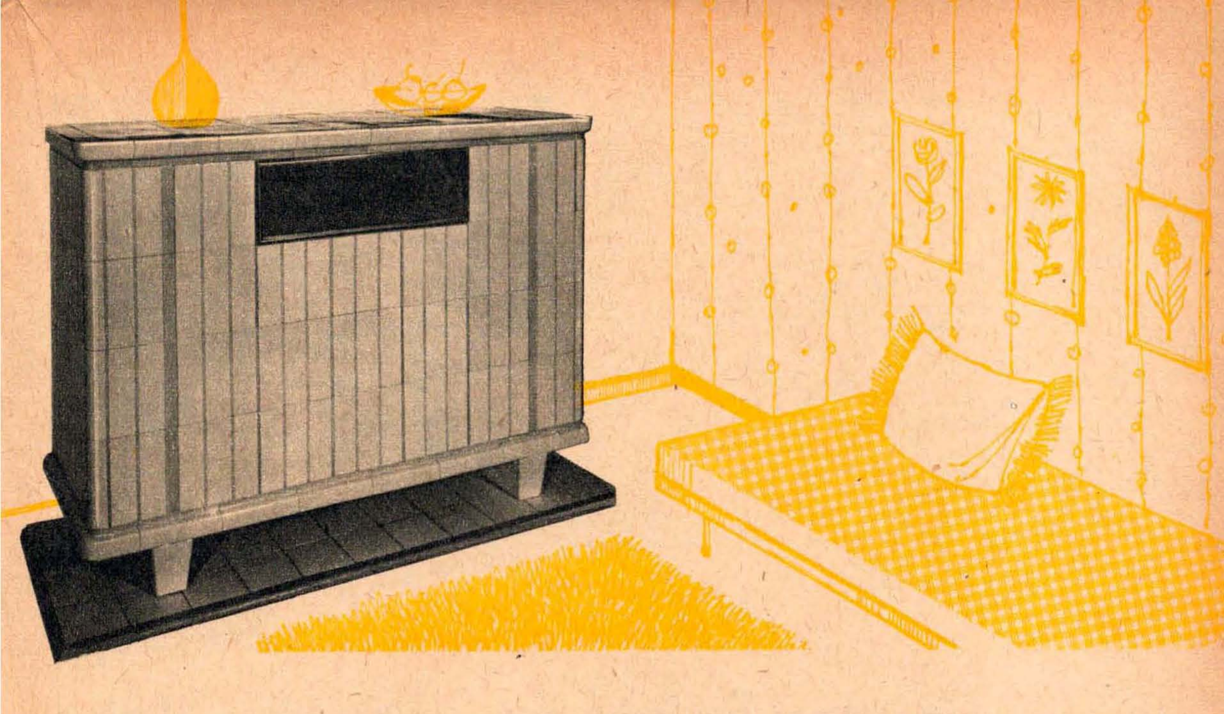
Bei den Zentralheizungen hat sich im Wohnungsbau Deutschlands die Warmwasserheizung am meisten durchgesetzt. Außer den Heizsystemen der Warmwasserheizung, die sich verschiedenartig gestalteter Heizkörper (Gliederheizkörper oder Radiatoren aus Gußeisen, Stahlblech und Porzellan sowie Konvektoren, Plattenheizkörper und Strahlbleche) für die Wärmeübertragung bedienen, gibt es noch Heizungen, bei denen ganze Flächen aufgeheizt werden und die ihre Wärme durch Strahlung an den Wohnraum abgeben. Bei dieser Strahlungs- und Flächenheizung werden als Heizflächen, neben Wänden und Fußböden, überwiegend die Decken herangezogen.

Die Klimaanlage hat in Übersee im Wohnungsbau ihre weiteste Verbreitung gefunden. Sie stellt heute das vollkommenste technische Mittel zur Erzielung eines behaglichen Raumklimas dar. In Europa finden wir sie bis jetzt nur in Betrieben, Industrien und Verwaltungen, wo auf ein konstantes Raumklima nicht verzichtet werden kann. Unter den Wohnraumklimaanlagen gibt es heute bereits einfache Standgeräte für einzelne Wohnungen oder Räume, außer den Anlagen für Etagen, ganze Wohnhäuser oder Wohnblocks. Letztere sind meist Hochdruckklimaanlagen mit vollautomatischer Steuerung, die ihren Platz außerhalb der Gebäude haben. Man arbeitet gegenwärtig sogar daran, üble Gerüche und Bakterien aus der Luft auszufiltern, so daß in den Wohnungen vollkommen bakterienfreie und geruchlose Luft zur Verfügung stehen wird.

Wenn wir alle Bestrebungen zur Vervollkommnung bekannter Heizsysteme zusammenfassen, wird erkennbar, daß man sich neben der Erzielung eines höheren Wirkungsgrades und gefälligerer Formen sowie vereinfachter Bedienung besonders bemüht, auf die physiologischen Bedingungen des menschlichen Körpers Rücksicht zu nehmen und die Wärme in einer für das menschliche Wohlbefinden zuträglichen und angenehmen Art und Weise darzubieten. Außerdem ist die neueste Entwicklung auf dem Gebiet der Wohnraumheizung durch Bestrebungen gekennzeichnet, die Zentralheizungen und Klimaanlagen durch Verringerung der Anlage- und Betriebskosten wirtschaftlicher zu gestalten und dadurch eine möglichst ausgedehnte Verwendung im Wohnungsbau zu erzielen.

Zieht man dazu eine Brennstoffbilanz, so kann man feststellen, daß wir für die Wohnraumheizung von unserer natürlichen Speicherwärme — Kohle und Öl — noch zu unseren Lebzeiten zehren werden. Mit dem Ansteigen unseres Wärmeverbrauchs werden sich aber dort die Auswirkungen allmählich abzuzeichnen beginnen. Deshalb ist es nicht verwunderlich, daß schon heute Wissenschaftler und Heiztechniker bestrebt sind, neben der bereits erwähnten Vervollkommnung bekannter Heizsysteme, völlig neue Energiequellen für die Wohnraumheizung zu erschließen und nach neuen Wegen der Wärmetransmission zu suchen.

Wir wissen, daß die Sonne täglich gewaltige Energiemengen auf die Erdoberfläche herabsendet und naturgemäß schon lange einen Anreiz bietet, diese durch Speicherung auch zum Heizen zu verwenden. Einen wirklichen Erfolg wird man dabei nur in solchen Gegenden der Erde haben, wo mit genügend langem Sonnenschein in den kalten Monaten gerechnet werden kann, z. B. in Spanien, Italien, Kalifornien, Florida und in einigen Gegenden der Sowjetunion. Grundsätzlich arbeiten diese „Sonnenheizungen" in der Weise, daß durch



große geschwärzte Kupferplatten auf dem Dach des Wohnhauses die Wärme absorbiert und durch Wasser als Wärmeträger einem Speicher zugeführt wird. Aus diesem Speicher wird dann das Heizwasser in üblicher Weise zur Heizung verwendet. An sonnenlosen Tagen muß aber auch hier noch eine Zusatzheizung in Betrieb genommen werden. Eine große Zahl solcher Heizungen sind bereits versuchsmäßig in Betrieb. Die Betriebskosten sind zwar sehr gering, doch halten die sehr hohen Anschaffungskosten zur Zeit keinem Vergleich mit den herkömmlichen Wohnraumheizungen stand.

Sehr viel wird in letzter Zeit auch über die Heizmöglichkeiten mittels einer „Wärmepumpe" diskutiert, die, ähnlich wie im Kühlschrank, das Wärmegefälle zwischen Ammoniak und kaltem Leitungswasser ausnützt. Die Anlage besteht aus einem Röhrensystem, durch welches flüssiges Ammoniak zirkuliert, das bekanntlich schon bei niederen Temperaturen siedet. Gelangt nun das flüssige Ammoniak von tiefer Temperatur in das von Wasser umspülte Rohrregister, so verdampft es, entzieht also dem Leitungswasser die Verdampfungswärme. Der sich bildende Ammoniakdampf wird abgesaugt und durch einen Kompressor verdichtet, wobei sich die Temperatur erhöht. Sie genügt, um das Wasser einer Warmwasserheizung zu erwärmen. Dabei kühlt sich der Ammoniakdampf wieder ab und kondensiert zu flüssigem Ammoniak, das nun den Kreislauf wieder von neuem beginnen kann. Die Wärme für diese „Wärmepumpe" steht in vier Möglichkeiten zur Verfügung, und zwar in Form von kaltem Fluß-, Grund- oder Quellwasser sowie der normalen Erdwärme und neuerdings auch der Luftwärme. In Zürich wird mit einer derartigen Heizung bereits ein großes Hallenbad geheizt.

Für die Elektroheizung bieten sich künftig bedeutend günstigere Aussichten, wenn in Fusionskraftwerken durch steuerbare Kernverschmelzungen („Jugend und Technik"-Almanach 1963, S. 21) preiswerte elektrische Energie gewonnen wird. Um die sich ergebenden hohen Stromverteilungskosten zu umgehen, arbeitet man zur Zeit an kleinen Atombatterien, die mit Abfallprodukten der großen Kernreaktoren beschickt werden und einen Haushalt für lange Zeit mit elektrischer Energie versorgen können. Ob dann noch unsere herkömmlichen Elektroheizgeräte Verwendung finden werden, ist fraglich. Man denkt in diesem Zusammenhang vor allem an die Tapetenheizung. Zu diesem Zweck können Decken und Wandflächen mit abwaschbaren Tapeten versehen werden, die entsprechende Heizdrähte führen. Da dieses Prinzip der Heizfolien bei Enteisungsanlagen von Flugzeugen schon seit langem gelöst ist, dürften einer Tapeten-Strahlungsheizung keine großen Schwierigkeiten im Weg stehen. Man ist sogar schon so weit, das Tapetenheizungssystem nicht nur zur Erwärmung, sondern auch zur Kühlung der Zimmer zu verwenden. Werden nämlich zwei Metalle zusammengelötet, so verändert durchfließender Strom an der Lötstelle die Temperatur (Peltiereffekt, Heft 5/63, S. 91). Bei entsprechender Auswahl der Metalle und winkelförmiger Ausbildung der Lötstellen läßt sich ein Heizregister bilden, das bei umgekehrtem Stromdurchfluß kühlt. Dadurch wäre mit einfachen Mitteln eine ideale Beheizung und Kühlung unserer Wohnräume zu erreichen.

Das ist in diesem Rahmen nur eine kleine Kostprobe der Dinge, die uns auf heiztechnischem Gebiet in naher Zukunft erwarten. Ob diese einzelnen Systeme über das begonnene Versuchsstadium hinausgelangen oder durch wieder vollkommenere und billigere Anlagen abgelöst werden, läßt sich heute noch nicht sagen. Fest steht, daß die gesamte Heizenergiegewinnung und die Technologie der Heizung und Wärmeanwendung in revolutionärem Fluß sind, doch kann immerhin noch einige Zeit vergehen, bis auch auf dem Gebiete der Wohnraumbeheizung die Auswirkungen fühlbar werden.

Am 7. Oktober vorigen Jahres unterzeichneten Prof. (W) Dr. Wolffgramm, Leiter des Instituts für Polytechnische Bildung und Erziehung an der Universität Halle, und der Chefredakteur unserer Zeitschrift, Heinz Kroczeck, einen Patenschaftsvertrag. Anliegen der Zusammenarbeit ist es, die polytechnische Bildung und Erziehung der Jugend unserer Republik zu fördern.
Da Ihnen der eine Vertragspartner, unsere Zeitschrift, ja bestens bekannt ist, brauchen wir nur noch den anderen, das Hallenser Institut, vorzustellen.



Zu Gast bei den Polytechnikern von Halle

Fast hätten wir das Haus mit der Nummer 46 in den Franckeschen Stiftungen übersehen. Es fällt schwer, sich unter dem flachen, schmucklosen Gebäude des ehemaligen Karzers ein modernes Lehrerbildungsinstitut vorzustellen. Und doch holen sich hier 320 junge Menschen das Rüstzeug für ihren späteren Beruf als Fachlehrer für den polytechnischen Unterricht. Das Institut für Polytechnische Bildung und Erziehung ist das jüngste Kind der halleschen Alma mater.

Man schrieb das Jahr 1958. Auf dem V. Parteitag der SED wurde die obligatorische Einführung des polytechnischen Unterrichts in unseren Schulen beschlossen. Die Universität Halle schaltete schnell. Mit Unterstützung der Werktätigen sozialistischer Betriebe in Industrie und Landwirtschaft wurde ein Produktionspraktikum für Lehrerstudenten eingeführt und später in ein produktionsverbundenes erstes Studienjahr umgewandelt.

Schon Ende 1959 entstand am Institut für Pädagogik der Universität die Abteilung für Polytechnische Bildung und Erziehung. Ihre Funktion bestand darin, alle Lehrerstudenten mit den Grundlagen von Technik, Technologie und Ökonomie vertraut zu machen, ihre Ausbildung der Produktion nahezubringen. Daneben gab es eine Abteilung für Werkerziehung. Die Mitarbeiter dieser Abteilungen haben Großes geleistet: Unter ihren Händen verwandelten sich der ehemalige Karzer der Franckeschen Stiftungen und eine „Scheune" in gut ausgerüstete Fachkabinette.

Gemeinsame Aufgaben bedingen gemeinsame Arbeit. Einer einheitlichen Konzeption für beide Abteilungen, 1960, folgte bald die organisatorische Vereinigung zur Abteilung für Polytechnische Bildung und Erziehung. Zu ihrem Leiter wurde Dr. Horst Wolffgramm berufen. Bereits zwei Jahre darauf erwuchs aus der Abteilung das Institut für Polytechnische Bildung und Erziehung. Der Umwandlung gingen Wochen beharrlicher Arbeit, Stunden erregter und notwendiger Diskussionen voraus.

Über die Aufgaben seines Institutes sagte Prof. Dr. Wolffgramm: „Im Vordergrund des Lehrerstudiums muß eine hochwertige fachwissenschaftliche Ausbildung stehen, also die Ausbildung in den Disziplinen, in denen der Student später Unterricht erteilen wird. Sie erfolgt in engster Verbindung mit der Produktionspraxis, auf der Grundlage des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, um den Studierenden ein hohes Maß an technischen und ökonomischen Kenntnissen zu vermitteln und sie die Bedeutung ihrer Wissenschaft für die Produktion und alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens erkennen zu lassen."

Der Einladung zum Besuch der Fachkabinette folgten wir gern.

Kabinette für die Praxis

Im „Bau-Holz-Kabinett" treffen wir Bauingenieur Werner Groth, den Leiter. „Von den Fertigkeiten, die sich unsere Studenten im Bau-Holz-Kabinett innerhalb eines Semesters aneignen, können Sie sich am besten an Hand einiger selbstentwickelter Lehrmodelle überzeugen", erklärt er und weist dabei auf eine dunkle Magnettafel im Hintergrund des langgestreckten Raumes. „Ein Studentenzirkel untersuchte, inwieweit sich die Fotomodellprojektierung des Bauwesens zur Entwicklung eines Lehrmodells für den polytechnischen und berufsvorbereitenden Unterricht ver-

wenden läßt. Das Ergebnis war diese gespritzte Blechtafel, auf der mit Manipermmagneten die getypten Bauelemente des Wohnungs-, Industrie- und Landwirtschaftsbauwesens zu Grundrissen, Ansichten und Schnitten montiert werden können." (Jugend und Technik, Heft 8/63)

Ebenfalls von Studenten entwickelt wurde ein zusammenlegbares Baukastenmodell zur Demonstration sämtlicher industrieller Bauweisen. Wichtig ist bei diesen Lehrmodellen, daß die Herstellung einfach und die Kosten gering sind. Dann können sie in den Schulen selbst gebaut werden.

„Über der Anfertigung zweckmäßiger Lehrmittel wird jedoch der andere Unterricht nicht vergessen", fährt Ing. Groth fort. „Die Ausbildungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten maschinelle Holzbearbeitung, neue Werkstoffe, spanlose Holzverformung, Bautechnologie mit Betonherstellung und allgemeine Konstruktionsprinzipien des Stahl- und Spannbetons."

Für die Anwendung und Bearbeitung von Plasten ist das Kabinett „Plaste" zuständig. Eine Ausbildung in dieser Richtung macht sich besonders deshalb erforderlich, weil der Einsatz von Plasten als Werkstoff einen wesentlichen Bestandteil aller Grundlehrgänge bildet.

Erweiterungen des Lehrplanes stehen gegenwärtig im „Kabinett für Metallbearbeitung" zur Diskussion. Es soll etappenweise in ein „Maschinentechnisches Laboratorium" verwandelt werden. Dort können die angehenden Lehrer dann bei selbständigen Untersuchungen an Maschinen und Motoren ihre „Vorlesungskenntnisse" überprüfen.

Grundwissen und Fertigkeiten in der Installationstechnik, Meßtechnik sowie im Umgang mit elektrischen Maschinen vermittelt die Ausbildung im Kabinett „Elektrotechnik". Wie sehr die Studenten gerade hier zu selbständiger, schöpferischer Arbeit angehalten werden, beweist das Modell einer digital arbeitenden Rechenmaschine zur Untersuchung kybernetischer Probleme im Unterricht der allgemeinbildenden Schulen, das unter Anleitung Oberlehrer Wolters von drei Studenten gebaut wurde. Zwei dieser Studenten entnahmen die Themen für ihre Staatsexamenarbeiten dieser Problematik.

Prof. Dr. Wolffgramm führt uns zu einem anderen Teil des Instituts – in ein modernes Gebäude. „Grundlagen der landwirtschaftlichen Produktion" ist an der Tür zu lesen. „Diese Fachabteilung besteht seit nunmehr drei Jahren. Sie betreut insgesamt 150 Studenten, die Mehrzahl – annähernd vier Fünftel – sind Frauen", erläutert der Leiter der Abteilung, Dr. Pflüger. „Das vierjährige Direktstudium erfolgt in der Kombination mit Biologie. Jeder Absolvent erhält nach bestandenem Staatsexamen die Lehrbefähigung für das Fach ‚Einführung in die sozialistische Produktion in Industrie und Landwirtschaft' und für die Lehrgänge ‚Pflanzliche Produktion', ‚Tierische Produktion' und ‚Maschinenkunde für Schulen in landwirtschaftlichen Gebieten'."

„Wie steht es mit der Vermittlung praktischer Fertigkeiten?" möchten wir wissen.

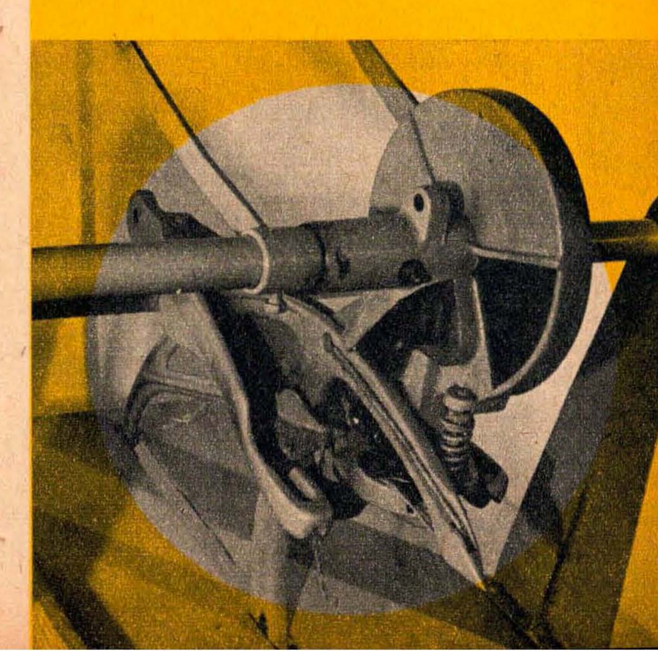
„Wir legen Wert darauf, daß unsere Studenten die Fahrerlaubnis für Traktoren und die Berechtigung zur Bedienung landwirtschaftlicher Groß-

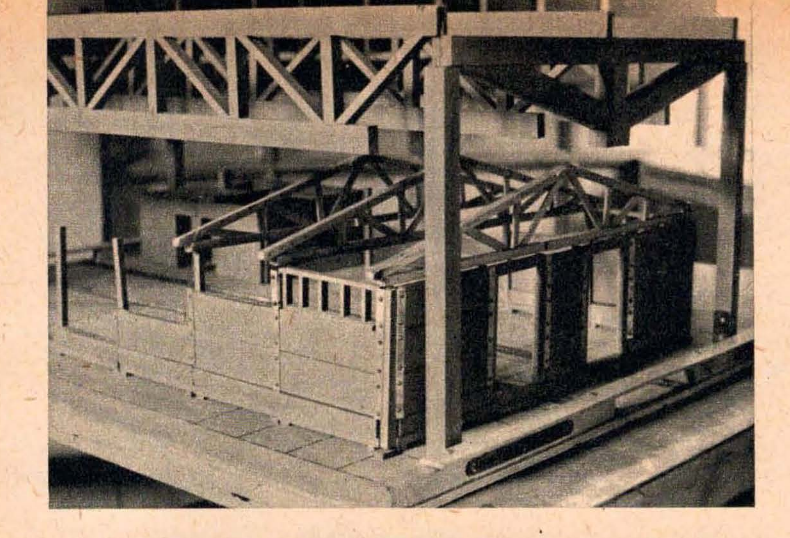


Im Plaste-Kabinett.

Foto: Ilop

Die Studenten der „Landtechnik" haben ein Knüpfermodell gebaut, an dem man bis zu neun Fehler einstellen kann. Schwerer ist die Sache allerdings für den, der sie suchen und beheben muß.





Mit einem zusammenlegbaren Baukastenmodell lassen sich im Bau-Holz-Kabinett sämtliche industriellen Bauweisen demonstrieren.



Mit einem zusätzlichen Gerät für das Modell einer digital arbeitenden Rechenmaschine ist Hartmut Mattig beschäftigt, der zu diesem Thema auch seine Staatsexamensarbeit schreibt.

maschinen erwerben", gibt uns Dr. Pflüger zur Antwort. „Dadurch bietet sich die Möglichkeit, die Studenten während ihrer Praktika und bei der Ernte auch für solche Arbeiten einzusetzen, die Spezialkenntnisse erfordern. Diese Maßnahme ist natürlich auch von unseren Ausbildungsbetrieben begrüßt worden. Es sind uns bereits zahlreiche Briefe zugegangen. Sie reichen vom offiziellen Dankschreiben bis zum verbindlichen Stellenangebot."

Wir sehen uns im Landtechnikkabinett um. Wieder bewundern wir Vielzahl und Qualität der selbstgefertigten Modelle und Lehrmittel. Das aus Schrotteilen zusammengesetzte Schnittmodell eines Warchalowskimotors des Pflegetraktors RS 09 ist unter ihnen der Veteran. Ein Motorenprüfstand gehört zur jüngeren Generation.

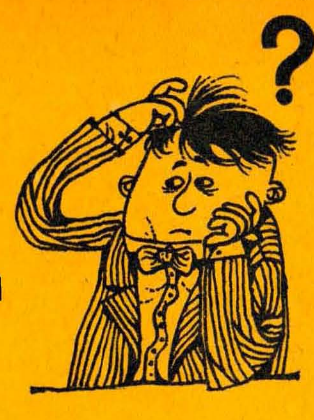
Aber die in der Schulpraxis tätigen Absolventen, welche Möglichkeiten haben sie, sich auf ihrem Fachgebiet weiterzubilden? Unwillkürlich drängt sich die Frage auf, wenn wir an die hohen Anforderungen denken, die an die Studenten des Instituts gestellt werden.

Prof. Wolffgramm lächelt. „Auch daran haben wir gedacht. Zu diesem Zweck finden bei uns jährlich Hochschulwochen statt, in denen die Schulpraktiker in speziellen Vorlesungen und Kolloquien mit den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen ihres Fachgebietes vertraut gemacht werden. Hinzu kommen technologische Lehrgänge. Hier lernen die Teilnehmer, sich mit wenig Materialaufwand Lehrmodelle, wie Sie sie hier bei uns ja gesehen haben, selbst herzustellen. Auf dem letzten Lehrgang bauten sich die Lehrer zum Beispiel einen einfachen Satz kybernetischer Geräte für Dualrechnen."

Man möchte Superlative gebrauchen, um die Bedeutung des Instituts für Polytechnische Bildung und Erziehung in unserem sozialistischen Bildungswesen zu charakterisieren. Daß es den auswärtigen oder ausländischen Besuchern des Institutes, den Wissenschaftlern und Erziehern aus Ungarn, der ČSSR, Frankreich oder Belgien ähnlich gegangen sein muß, beweisen die Eintragungen im Gästebuch.

Ines Schymura

Knobeleien



Albert Einstein schrieb einst dem Chefredakteur der „Frankfurter Zeitung", H. Simon, daß er in dieser Zeitung gern mathematische Rätsel und Spiele veröffentlichen würde. Er stellte als einzige Bedingung, daß nicht bekanntgegeben werden dürfe, wer der Autor ist. Simon war sehr überrascht. Er wußte genau, daß die größte amerikanische Zeitschrift Einstein königliche Honorare für einfache Beiträge angeboten hatte, aber zu keinem Erfolg kam. So saß denn Einstein lange Abende und erdachte zahlreiche kleine Spiele, die er an seinen Schülern erprobte und der Zeitung einsandte. Seine Aufgaben unterhielten und interessierten Tausende Leser, und lange Jahre ahnte niemand, daß ihr Autor der berühmte Einstein, der Vater der Relativitätstheorie, war. Im folgenden eine kleine Auswahl:

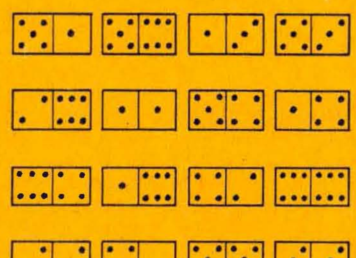
Bunte Fesse

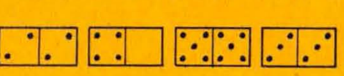
Als sich ein türkischer Kaufmann den klügeren von zwei Männern als Teilhaber auswählen wollte, führte er beide Männer in einen Raum ohne Spiegel und Fenster. Dann brachte er eine verschlossene Schachtel und sagte: „In dieser Schachtel befinden sich fünf Fesse, zwei rote und drei schwarze. Ich werde jetzt das Licht ausmachen. Jeder von euch nimmt sich einen Fes und setzt ihn im Dunkeln auf. Dann mache ich das Licht wieder an, und ihr habt die Aufgabe festzustellen. welche Farbe der Fes auf eurem Kopf besitzt."

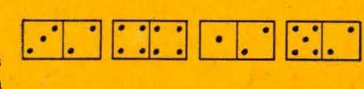
Als das Licht anging, sahen beide Männer, daß der Kaufmann einen roten Fes auf dem Kopf hatte. Nach einigen Sekunden sagte einer von ihnen: „Ich habe einen schwarzen Fes." Hat er richtig geraten?

Das magische Dominoquadrat

Auf dem nebenstehenden Bild befinden sich 28 normale Dominosteine; sie beginnen mit der Doppelnull und enden mit der Doppelsechs. Schneidet sie aus Papier aus und malt die Punkte darauf. Auf diese Weise erhaltet









ihr das Hilfsmittel für ein sehr interessantes Spiel: Wir sollen diese 28 Steine zu einem Quadrat von 7 × 7 Feldern mit Punkten zusammenfügen, wobei auf der einen Seite noch eine Reihe leerer Felder sein muß. In dem 7 × 7-Quadrat soll die Summe der Punkte in jeder waagerechten und senkrechten Reihe sowie in beiden Diagonalen 24 ergeben. Die Lösung erfordert beträchtliche Geduld. Es ist eine Aufgabe für Löser mit Ausdauer.

Wieviel Stufen?

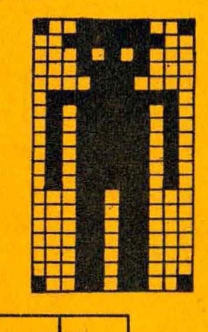
Wenn ihr eine große Treppe hinaufgeht und immer zwei Stufen auf einmal nehmt, bleibt zum Schluß eine Stufe übrig. Nehmt ihr drei Stufen auf einmal, bleiben zum Schluß zwei Stufen übrig. Bei fünf Stufen mit einem Schritt bleiben vier Stufen übrig. Und wenn ihr sechs Stufen auf einmal nehmt, bleiben fünf übrig. Erst wenn ihr mit jedem Schritt sieben Stufen nehmen würdet, langt ihr mit dem letzten Schritt genau oben an. Wieviel Stufen sind es?

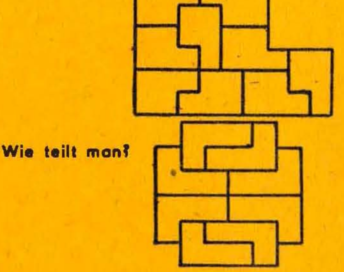
Auflösungen

der Denkaufgaben aus Heft 1/1964, Seite 82

Fernsehen im Weltraum

Wenn wir in den Reihen mit je 11 Quadraten für jeden Punkt ein Quadrat schwarz malen und für jede Null ein Quadrat weiß lassen, erhalten wir das folgende Schattenbild:





Wie teilt man?

Vier Kontrollstellen

Der Standpunkt des Aufsichthabenden muß im Schnittpunkt der Geraden liegen, die jeweils A und D sowie C und B miteinander verbinden.

In diesem Jahr wird auf den Meliorationsflächen unserer Genossenschaften und volkseigenen Güter eine neue selbstfahrende Grabenräummaschine auftauchen. Diese das Weltniveau mitbestimmende Spezialmaschine trägt die Typenbezeichnung B 770 und ist das Produkt sozialistischer Gemeinschaftsarbeit des VEB Mähdrescherwerk Weimar und des Instituts für Landtechnik in Potsdam-Bornim.

Neben dem Vollraupenfahrwerk mit besonders ausgeprägter Kettenverbreitung und den langen winkelverstellbaren Auslegern fällt an der Neukonstruktion besonders die bereits vom Fahrlader T 172 bekannte Fahrerkabine auf. Die weitgehende Verwendung vorhandener Baugruppenelemente ermöglichte den Konstrukteuren trotz relativ geringem Aufwand, eine hochleistungsfähige Grabenräummaschine zu entwickeln.

HANS-JOACHIM ABEL

B 770

macht's besser

Die vollhydraulisch zu betätigenden langen Ausleger tragen auswechselbare Arbeitswerkzeuge. Zur Auswahl stehen eine Grabenfräse (Frässchleuderrad) und ein Grabenreiniger (Räumschnecke mit Fräswurfrad) mit zwei verschiedenen Arbeitsbreiten. Die Grabenfräse wird zur Instandsetzung stark zerfallener oder zum weiteren Ausbau vorgearbeiteter Ent- und Bewässerungsgräben eingesetzt, während der Grabenreiniger zur regelmäßigen Unterhaltung — Entfernung von Krautbewuchs, Schlamm- und Sandablagerungen — wasserführender Gräben dient.

Besonders vorteilhaft ist die Bearbeitung der Wasserläufe mit beiden Arbeitswerkzeugen von einer Uferseite aus und die gleichzeitige Verteilung des ausgeworfenen Erdreichs bzw. Schlamms und Krautbewuchses bis zu einer Entfernung von 15 ... 35 m. Sehr günstig wirkt sich der Einsatz der Grabenfräse zum gleichzeitigen Bearbeiten von Sohle und Böschung und zum Ausfräsen stark verkrauteter Gräben aus. Mit dem Grabenreiniger ist auch eine wünschenswerte Behandlung des Böschungsfußes möglich. Beide Werkzeuge können in Wasserläufen bis 1,50 m Einschnittstiefe und einer Böschungsneigung von 1 : 2 arbeiten.

Interessant ist ein Vergleich mit den bisher zum Ausbau und zur Instandsetzung bzw. zur Unterhaltung der Gräben eingesetzten Maschinen und Geräte, wie zum Beispiel den Fahrladern T 171 und T 172, dem vollhydraulischen Bagger T 157, dem Anbau-Löffelbagger E 153 zum sowjetischen



Mit dem Arbeitswerkzeug Grabenfräse ausgerüstete Grabenräummaschine B 770 vom VEB Mähdrescherwerk Weimar. Der vor der Fahrerkabine befindliche Stab dient zum Visieren über mehrere eingefluchtete Visierstäbe.

Rechts: Die auf einem Drehkran schwenkbar gelagerten Ausleger werden hydraulisch bedient. Der Einsatz der Arbeitswerkzeuge ist dadurch von beiden Seiten aus möglich.

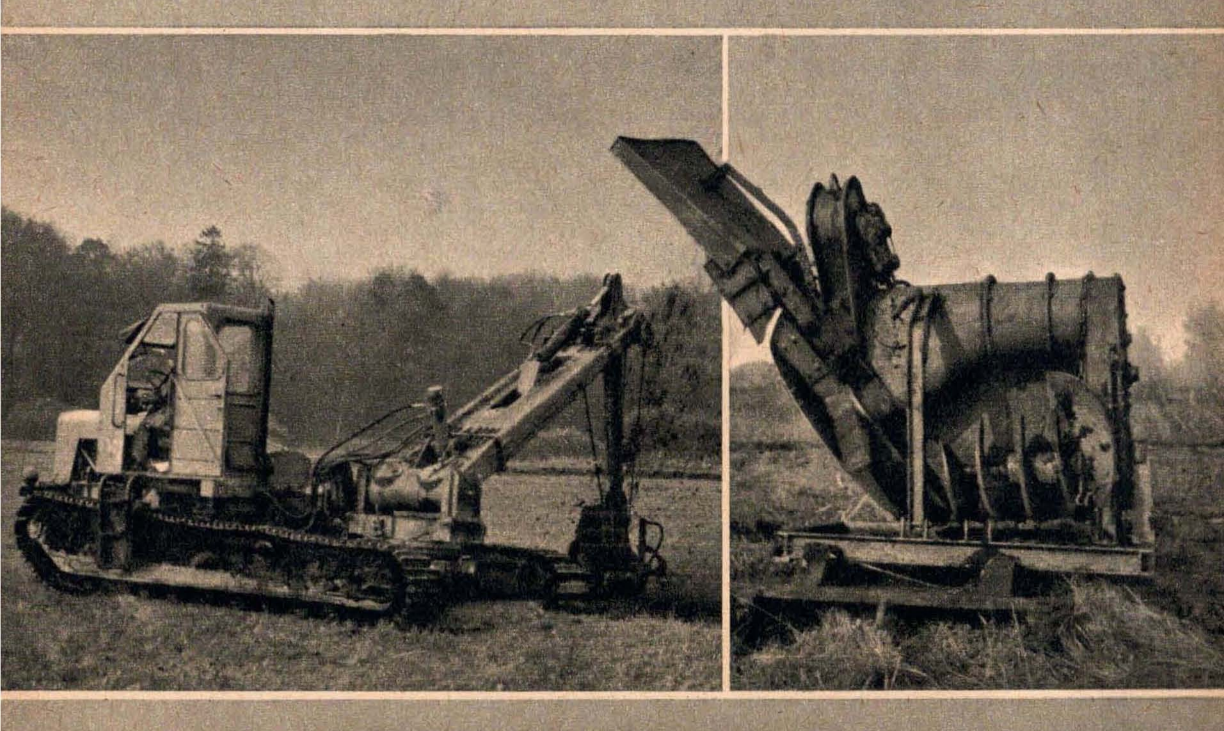
Rechts daneben: Auswechselbares Arbeitswerkzeug Grabenreiniger, bestehend aus Grabenräumschnecke und einem Fräswurfrad mit Schleudervorrichtung.

Radschlepper „Bjelorus“ oder dem englischen Anbau-Löffelbagger Massey Ferguson MF 170. Obwohl alle diese Maschinen und Geräte ihre große Bedeutung zur Mechanisierung der Meliorationsarbeiten auch in Zukunft besonders zum Neu- und Ausbau von Wasserläufen beibehalten werden und eine gute Ergänzung zum B 770 bilden, so haben sie doch den Nachteil, daß bei ihnen der Grabenaushub nicht wie bei der B 770 gleichzeitig verteilt, sondern seitlich abgelegt und durch Planierraupen eingeebnet werden muß. Auch beim Einsatz von Grabenpflügen trifft das zu. Bleibt der Grabenaushub jedoch längere Zeit am Uferrand liegen – was leider immer wieder zu beobachten ist –, so hat das sehr nachteilige Folgen. Starke Niederschläge können den Aushub wieder einspülen; außerdem kann das Oberflächenwasser nicht in den Graben abfließen. Die Uferränder werden stark verdichtet und die Saugfähigkeit der Gräben gemindert.

Ein weiterer Vergleich mit der in der DDR vereinzelt eingesetzten Grabenräumschnecke Archimedes B 555 bzw. der westdeutschen Ritscher-Schnecke fällt ebenfalls zugunsten der B 770 aus. Sowohl bei der Grabenräumschnecke Archimedes als auch bei der Ritscher-Schnecke muß der Graben von zwei Uferseiten aus bearbeitet werden. Bei der Fahrt auf unebenen Uferrändern reicht der Schneckenarm oft nicht bis zur Sohle. Dadurch tritt streckenweise eine Qualitätsminderung ein. Aus diesen und aus anderen technischen Gründen ist die Grabenräumschnecke Archimedes häufig nicht mehr im Einsatz. Die Ausleger der B 770 gestatten in Verbindung mit der Hydraulik eine gute Qualitätsarbeit auch bei verwallten Uferrändern. Für die langen Ausleger sind am Uferrand stehende Koppelzäune und niedriges Strauchwerk kein Hindernis mehr, da sie darüber hinwegreichen. Werden jedoch Bagger oder Grabenräumschnecken eingesetzt, ist eine vollständige Beseitigung dieser arbeitserschwerenden Hindernisse notwendig.

Die verbreiterten Ketten des Laufwerkes gewährleisten trotz der Masse der B 770 von 9 t einen sehr geringen spezifischen Bodendruck von nur 0,2 bis 0,3 kp/cm^2. Das ermöglicht den Einsatz auch auf wenig standfesten Böden, auf denen Bagger nicht oder nur mit einer Matratzenunterlage arbeiten können.

Verbindliche Angaben über die Leistungen der B 770 sind aus patentrechtlichen Gründen noch nicht möglich. Mit dem Grabenreiniger konnten bisher durchschnittlich etwa 400 lfm/h Gräben geräumt werden. Die Leistung der Grabenfräse beträgt bei der Instandsetzung eines Grabens von 1,20 m Einschnittstiefe und 0,50 m Sohlenbreite annähernd 200 . . . 220 lfm/h. Unter geeigneten Bodenverhältnissen können damit die Leistungen der Bagger und unter Berücksichtigung der gleichzeitigen Aushubverteilung auch der Grabenpflüge übertroffen werden. Mit Sicherheit können wir also behaupten, daß durch den Einsatz der selbstfahrenden Grabenräummaschine B 770 eine bedeutende Steigerung der Arbeitsproduktivität bei gleichzeitiger Kostensenkung möglich ist. Unsere Genossenschaftsbauern, die Facharbeiter aus den Meliorationsgenossenschaften als zwischengenossenschaftlichen Einrichtungen, aus den VEB Meliorationsbau und besonders unsere Landjugend begrüßen den Einsatz dieser neuen Grabenräummaschine; trägt sie doch dazu bei, die körperlich schweren Meliorationsarbeiten bedeutend zu erleichtern und eine bisher fühlbare Lücke bei der komplexen Mechanisierung zu schließen.

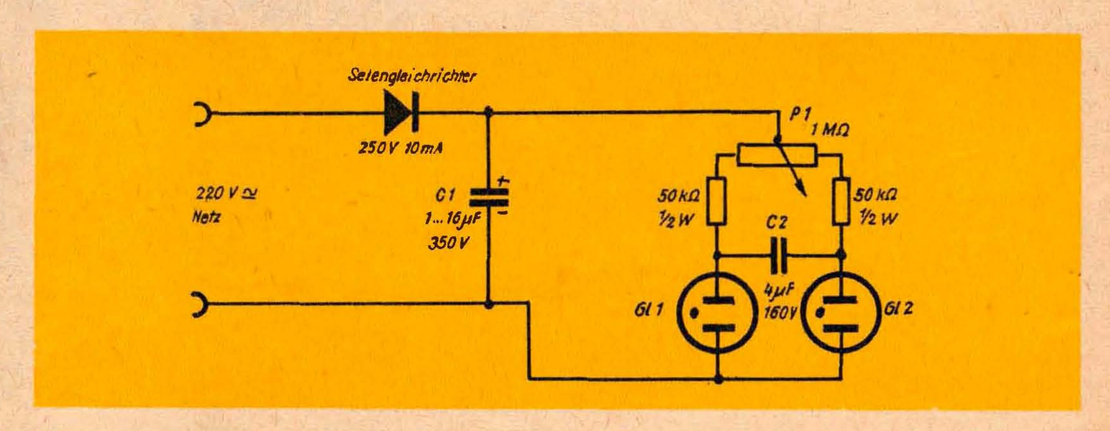




HAGEN JAKUBASCHK

Glimmlampen-Wechselblinker für Effektzwecke

Über einige einfache Anwendungen von Glimmlampen wurde an dieser Stelle im Heft 3/1962 bereits einiges gesagt. Heute nun eine einfache, interessante Blinkschaltung für die Freunde effektvoller kleiner Basteleien.
Vorhanden sind zwei Glimmlampen, die stets abwechselnd aufleuchten, wie der Name sagt, der Schaltung Gl 1 und Gl 2. Funktionell stellt die Schaltung eine Kombination zweier einfacher Blinkschaltungen der im Heft 3/1962 gezeigten Form dar. Jedesmal beim Zünden einer Glimmlampe verlöscht die andere. Danach wird der Kondensator C 2 allmählich umgeladen, bis die Zündspannung der erloschenen Lampe wieder erreicht ist, wonach der Vorgang umgekehrt verläuft. Kondensator C 2 ist daher maßgebend für die Schnelligkeit des Blinkwechsels. Ist der Rhythmus zu schnell, so können wir den Wert von C 2 vergrößern, im umgekehrten Fall verkleinern. Da der Kondensator ständig mit wechselnder Polarität aufgeladen wird, kann an dieser Stelle kein Elko benutzt werden, sondern es ist ein Rollen- oder besser Becherkondensator (MP-Kondensator) zu verwenden. Behelfsweise können für C 2 aber auch zwei gegensinnig in Serie geschaltete Elkos für je den doppelten Wert benutzt werden, z. B. also zwei 8-μF-Elkos. Deren Minuspole werden verbunden, die beiden Pluspole bilden dann die Anschlüsse dieses „Kombinationskondensators" für C 2. Es ist dann in jeder Halbwelle ein Kondensator wirksam. C 2 muß für wenigstens 160 V bemessen sein. Für die Glimmlampen eignen sich alle üblichen Signalglimmlampentypen, die aber keinen im Sockel eingebauten Vorwiderstand haben dürfen. Sehr gut geeignet sind auch die kleinen billigen 110-V-Prüfstift-Glimmlampen in Röhrchenform, die weniger als 1,— DM kosten und einfachheitshalber fest eingelötet werden können. Nach Möglichkeit sollen für die Glimmlampen 110-V-Typen benutzt werden, um zuverlässiges Arbeiten zu gewährleisten.
Mit dem Potentiometer P 1 — einem normalen kleinen Rundfunk-Potentiometer beliebiger Bauart mit 1 MΩ Widerstand — kann das „Tastverhältnis" geregelt werden. In Mittelstellung ist die Leuchtzeit beider Lampen gleich lang. In einer Endstellung von P 1 leuchtet Gl 1 länger als Gl 2 auf, in der anderen Endstellung umgekehrt, so daß dann eine Lampe immer nur kurz verlischt, die andere stets nur kurz aufblitzt. Dazwischen sind alle Verhältnisse einstellbar. Wenn P 1 eine lineare Kennlinie („1 MΩ lin") hat, erleichtert das die Einstellung von Zwischenwerten. Logarithmische Regler („1 MΩ log" oder „1 MΩ 2 b") sind jedoch auch geeignet, dann liegt allerdings die Einstellung für gleich große Leuchtzeiten nicht in Reglermitte.
Die beiden 50-kΩ-Widerstände dienen als Überlastungsschutz für die Glimmlampen, wenn der Regler in einer Endstellung steht.
Die Anordnung benötigt je nach Glimmlampen-

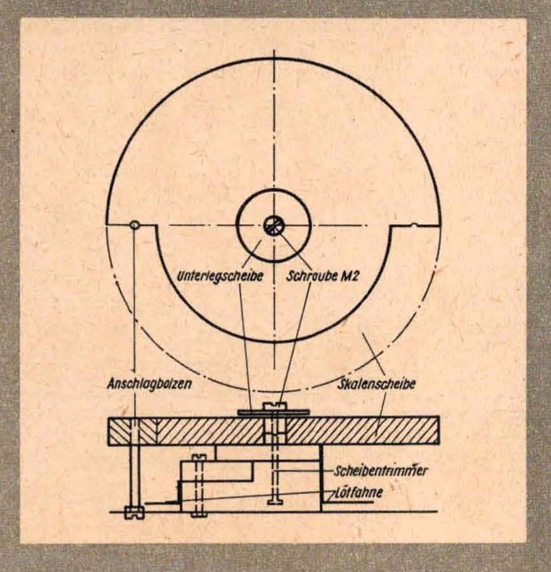


typen mindestens 200 V und arbeitet nur mit Gleichspannung. Daher muß für den Anschluß an das Wechselstromnetz noch ein Selengleichrichter für 250 V (für den bereits die kleinste erhältliche Ausführung, z. B. 10-mA-Stabgleichrichter, genügt) und der Ladekondensator C 1 vorgesehen werden. Für C 1, dessen Wert zwischen 1 und 16 μF liegen darf, kann entweder ein Elko oder auch ein Becher- oder Rollenkondensator benutzt werden. In dieser Form ist die Anordnung für Gleich- und Wechselstrom benutzbar. Wer Gleichstrom hat, kann C 1 und den Selengleichrichter fortlassen.
Die ganze Anordnung ist im Aufbau völlig unkritisch und kann entweder dicht gedrängt gebaut werden, oder die Lampen werden getrennt von den übrigen Teilen an beliebiger Stelle (etwa in einem beliebigen Modell oder als auffällige Kontrollampen in einer Bastler-Schalttafel) angeordnet. Die ganze Schaltung muß aber, da sie direkte Verbindung mit dem Starkstromnetz hat (Netzzuleitung über Netzkabel mit Stecker!), völlig berührungssicher aufgebaut werden, so daß nach Fertigstellung keine stromführenden Teile berührbar sind! Das Metallgehäuse von P 1 darf nicht mit der Schaltung verbunden werden, auf die Achse ist ein isolierender Drehknopf aufzusetzen, der die Halteschraube des Reglers ausreichend überdeckt. Die Madenschraube des Knopfes verschließen wir mit etwas Vergußmasse. Achtung auf etwaige andere Befestigungsschrauben, die nicht nach außen aus dem Gehäuse ragen dürfen!
Gut geeignet als Gehäuse sind die kleinen glasklaren Polystyrol-Haushaltwarendosen, die auch einen zuverlässigen Verschluß gegen Berührung bieten. Die Lampen leuchten durch das Gehäuse hindurch (werden also innen angeordnet), von außen ist nur der Drehknopf von P 1 zu sehen. Metallgehäuse dürfen natürlich aus Sicherheitsgründen nicht benutzt werden — wir haben es hier immerhin mit Starkstrom zu tun! — Der Stromverbrauch des Ganzen liegt weit unter 1 Watt, ist also nicht der Rede wert.

Miniaturdrehko aus der Bastelkiste

Drehkondensatoren mit geringem Volumen sind kaum auf dem Markt. Zwar erlauben die „Sternchen"-Drehkos en miniature zu bauen, noch kleiner aber geht's mit dem Miniaturdrehko aus der Bastelkiste. Benötigt werden ein Scheibentrimmer aus Keramik, eine Pertinaxscheibe (auch Plaste sind brauchbar!), einige Messingschrauben und etwas handwerkliches Geschick.

Ist die Schraube am Scheibentrimmer, die Rotor und Deckplatte zusammenhält (Stellschraube), nicht durchbohrt, so wird das mit einem 2-mm-Bohrer nachgeholt. Im Zentrum der als Skalenscheibe vorgesehenen Pertinax- oder Plastescheibe wird eine Bohrung mit einem Durchmesser gleich dem Außenmaß der Stellschraube angebracht. Danach werden beide Teile unter Verwendung einer Unterlegscheibe mit einer M 2-Messingschraube vereinigt, und fertig ist der Miniaturdrehko. Wer es noch eleganter machen will, der setzt noch einen Anschlagbolzen auf die Bodenplatte (s. Abb.) und ist dann sicher, daß er den Kleinstdrehko nicht überdreht. Allerdings muß dazu die Skalenscheibe zur Hälfte mit kleinerem Radius gefertigt werden.



Einen Nachteil hat der auf diese Weise gebaute Miniaturdrehko allerdings: Seine Kapazitätsvariation reicht nicht aus, um beispielsweise den ganzen Mittelwellenbereich zu bestreichen; aber meistens ist das in Anbetracht der für transportable Empfänger recht begrenzten Empfangsfeldstärken auch gar nicht erforderlich. Der Bastler eines Koffergerätes ist oft damit zufrieden, zwei, drei Sender mit guter Lautstärke zu empfangen. Wer trotzdem den ganzen Mittelwellenbereich empfangen will, hat jederzeit die Möglichkeit, durch entsprechende Dimensionierung der Spulen und Aufteilung der Mittelwelle in zwei Bereiche hier Abhilfe zu schaffen. Ich habe mir einen solchen Miniaturdrehko aus einem Scheibentrimmer Ko 2504 (15 bis 110 pF) gebaut und damit guten Erfolg gehabt; bei einer Spuleninduktivität von 0,8 mH konnte ich auf diese Weise den Bereich von 500 kHz bis 1000 kHz empfangen, in dem die meisten DDR-Mittelwellensender untergebracht sind. Gut geeignet sind neben dem genannten Scheibentrimmer auch die Typen Ko 2503 (15 bis 60 pF), Ko 2994 (30 bis 200 pF) und der Doppeltrimmer Ko 2690 (20 bis 100 pF), sämtlich vom VEB Keramische Werke Hermsdorf (Thür). Die Spuleninduktivitäten sind bei Verwendung dieser Scheibentrimmer natürlich andere als für den Ko 2504 und müssen nach der Thomsonschen Schwingkreisformel neu berechnet werden.

W. D. Stolberg, Berlin-Karow

Motorboot „Jute 64/Weiß"

(Fortsetzung und Schluß)



Behandlung des Bootskörpers von außen

Ist das Boot im Rohbau fertig, wird die Außenhaut mit einem Hobel abgeputzt, mit einer Ziehklinge abgezogen und mit Sandpapier erst grob, dann fein abgeschliffen.

Danach wird das Boot geölt (Firnis-Terpentin 1 : 1-Gemisch). Ist das Öl eingezogen und getrocknet, wird das Boot einmal mit Ölvorstreichfarbe gestrichen. Nach dem Trocknen werden alle Nähte, Nägel- und Schraubenlöcher mit Ölspachtel oder Kitt dicht gemacht. Es ist besonders darauf zu achten, daß niemals auf blankem Holz gespachtelt oder gekittet wird, da der Kitt dann nicht bindet. Danach wird die gestrichene und gespachtelte Außenhaut sauber mit feinem Sandpapier abgeschliffen. Da Ölspachtel und Kitt stark eintrocknen, empfiehlt es sich, den letztgenannten Arbeitsgang zweimal zu machen, um eine glatte Außenhaut zu erhalten. Dann mit Öldeckfarbe streichen, fein überschleifen und zum Schluß mit Öllackfarbe lackieren.

Soll ein Boot zweifarbig gestrichen werden, empfiehlt es sich, das im Handel erhältliche T-Band oder Absetzband zu nehmen, da die Linien sauberer werden.

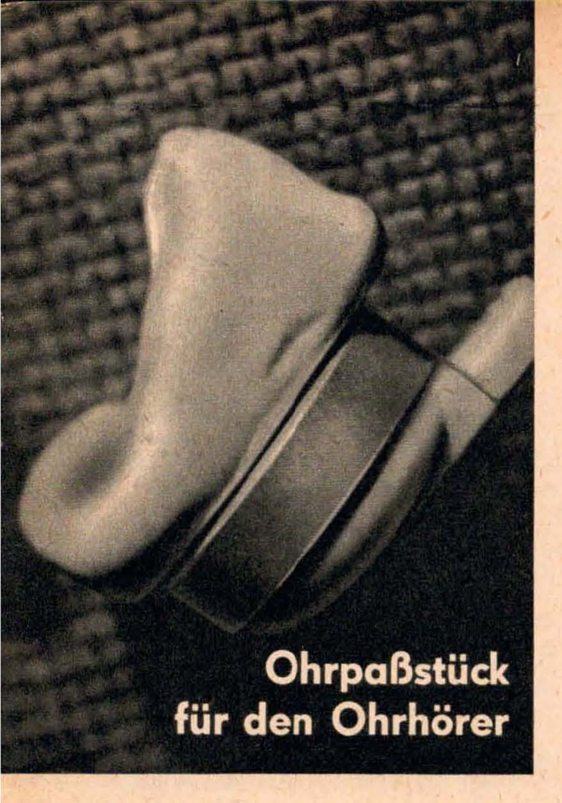
Für den Boden hat sich Unterwasserfarbe II und III bewährt, oder zweimal Ölfarbe und darüber ein Anstrich Kupfer-Unterwasserfarbe. Letztere ist besonders zu empfehlen, da der Boden im Wasser nicht bewächst und das Boot somit nach längerer Liegezeit leichter fährt.

☆

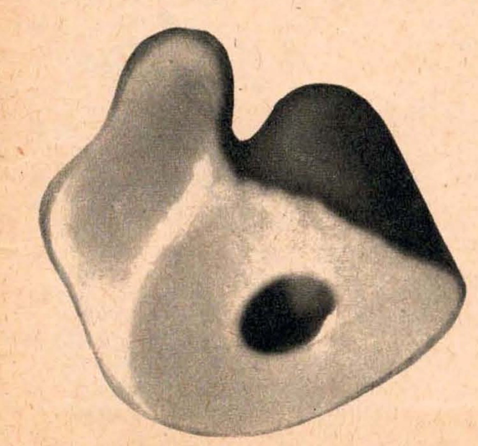
Wir wünschen allen Bootsbauern nach gelungenem Eigenbau eine erholsame Jungfernfahrt und den verdienten sonnenreichen Wasserurlaub.

Die Redaktion

Hartfaser
15mm Eiche
20 mm Eiche
15 mm Eiche
(10mm Kiefer)
12mm Kiefer
50 mm Eiche
O.K.H.
90 | 410 | 500 | 500 | 500 | 500 | 60 | 420
15mm Eiche
25 x 12mm Eiche
45 x 20mm Eiche
40/65 x 15mm Eiche
25 x 25 mm Eiche
Boden
(12mm Kiefer)
35 x 25 mm Eiche
40mm Kiefer
20 mm Eiche
20 x 25mm Eiche
20 mm Kiefer
Deck



Ohrpaßstück für den Ohrhörer



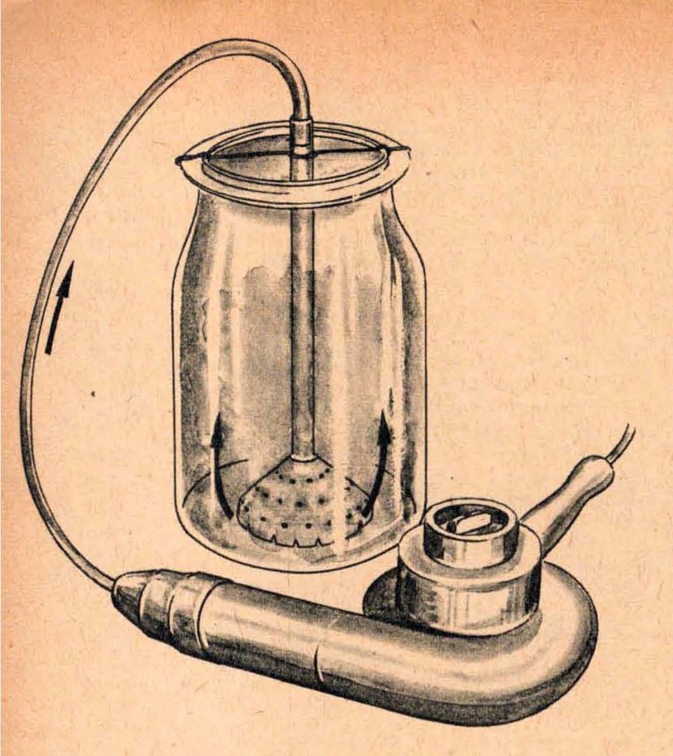


Gipsabguß vom Wachsabdruck (Wachs entfernt).

Alle in der DDR hergestellten Taschenempfänger besitzen einen Anschluß für Ohrhörer. Die Hörer selbst sind im Handel erhältlich. Leider paßt das mitgelieferte Paßstück in den seltensten Fällen, weil sich die Ohren nun mal nicht standardisieren lassen. Die Selbstanfertigung eines genau passenden Ohrpaßstücks ist verhältnismäßig einfach und billig, auch wenn der erste Versuch mißlingen sollte.

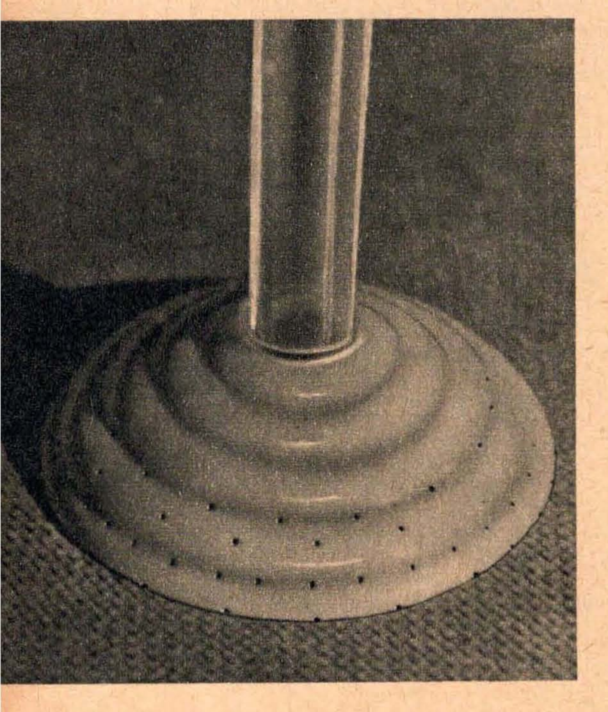
Zunächst muß von dem betreffenden Ohr ein Wachsabdruck angefertigt werden. Zu diesem Zweck erwärmt man Wachs von einer Kerze, bis es plastisch wird und sich leicht kneten läßt. Das erwärmte Wachs drückt man tief ins Ohr. Nach kurzer Zeit erkaltet das Wachs. Der Abdruck kann dann aus dem Ohr genommen werden. Mit einem Messer schneidet man eine gerade Fläche an den Abdruck, wo die Kapsel des Hörers angebracht wird. Der Wachsabdruck wird zur Kontrolle nochmals in das Ohr gesteckt. Er muß festsitzen, darf aber nicht drücken. Um das Wachsmodell in anderem Material nachbilden zu können, muß ein Gipsabguß angefertigt werden. Dazu benötigt man eine offene Schachtel aus Pappe oder Blech, deren Rand höher ist als der Wachsabdruck. Auf den angewärmten Boden der Schachtel legt man den Wachsabdruck mit der abgeflachten Seite nach unten, wobei er festklebt. Dann füllt man die Schachtel bis zum Rand mit Gipsbrei. Nach dem Erhärten wird die Schachtel zerschnitten und entfernt. Den Gipsblock erwärmt man etwas, bis sich das Wachs mit einem Messer oder Schraubenzieher herausnehmen läßt. Unebenheiten im Gipsabguß können noch mit dem Messer geglättet werden. Der fertige Gipsabguß ist mit einer geeigneten Masse auszufüllen. Dabei hat sich Polystyrol, ob glasklar oder gefärbt, gut bewährt. In einer Blechdose erwärmt man Bruchstücke von Polystyrol (Zuckerdose, Salzstreuer oder andere aus diesem Material hergestellte Haushaltsartikel), bis sie schmelzen. Bei offenem Feuer ist besondere Vorsicht geboten, weil sich die entstehenden Dämpfe leicht entzünden und mit stark rußender Flamme brennen! Die geschmolzene und zähflüssige Masse gießt man in den Gipsabguß und drückt sie vor dem Erkalten kräftig mit einem Stück Flacheisen fest. damit sie in alle Hohlräume dringt. Kurz danach zerschlägt man die Gipsform und erhält das rohe Paßstück. Mit Feile und Schmirgelleinen bricht man die Kanten und glättet Unebenheiten. Schadhafte Stellen können leicht beseitigt werden, indem man sie mit in Benzol gelöstem Polystyrol ausfüllt. Wenn das Paßstück einwandfrei im Ohr sitzt, kann die Hörerkapsel befestigt werden. Ist ein Klemmring nicht vorhanden, bohrt man in die Mitte der abgeflachten Seite ein Loch von 6,5 mm Durchmesser und etwa 4 mm tief. Jetzt fehlt noch der Kanal für den Schall. Von außen bohrt man mit einem 1-mm-Bohrer an der richtigen Stelle ein Loch. Weil der Kanal wegen der geringen Wandstärke des Materials meist nicht geradlinig verlaufen kann, bohrt man von der 6,5-mm-Bohrung aus nochmals, bis man auf das von außen gebohrte Loch trifft. Zum Schluß klebt man die Hörerkapsel mit in Benzol gelöstem Polystyrol in das Paßstück. Dabei dürfen aber nicht die Schallwege versehentlich verklebt werden.

Dipl.-Gewl. C. Garbaden



Fön als Sahnebläser

Unterteil des Sahnebläsers.



Schlagsahne oder Schlagcreme wird bei der Herstellung in größeren Mengen nicht geschlagen, sondern geblasen, weil dieses Verfahren einige Vorteile bietet. Auch für den Haushalt ist ein Sahnebläser als Zusatzgerät zur Küchenmaschine „Komet“ erhältlich. Wer ohne Küchenmaschine Sahne blasen will, kann dies mit einer einfachen Vorrichtung tun. Im Prinzip muß aus kleinen Löchern vom Boden eines Gefäßes aus ein Luftstrom durch die zunächst flüssige Sahne geblasen werden. Zur Erzeugung des erforderlichen Luftdrucks eignet sich jeder Fön.

Als Material für den Sahnebläser benötigt man das Oberteil eines Zuckerspenders und zwei Rohre aus Zuckerspendern. Sie bestehen aus Polystyrol, lassen sich gut kleben und bearbeiten. In den Rand des Oberteils feilt man im Abstand von etwa 10 mm mit einer Dreikantfeile 1 mm tiefe Kerben, damit die Luft möglichst weit unten entweichen kann. Kurz darüber bohrt man 2 oder 3 Reihen Löcher, die nicht größer als 1 mm im Durchmesser sein dürfen. Die Rohre der Zuckerspender werden mit den abgeschrägten Seiten aneinandergeklebt. Zu diesem Zweck bestreicht man die Klebeflächen mehrmals mit Benzol und preßt sie dann aufeinander. Das so entstandene Rohr wird auf gleiche Art in den Deckel geklebt. Zum Gebrauch wird der Sahnebläser auf den Boden eines Gefäßes (z. B. 2,5-Liter-Einweckglas) gesetzt und durch eine Klammer aus Stahldraht am Rande festgehalten. Die Luftzufuhr in das Rohr erfolgt über einen Gummischlauch, dessen anderes Ende am Fön befestigt werden muß. Als Zwischenstück kann das Unterteil eines Salzstreuers dienen, durch dessen durchbohrten Boden der Schlauch geführt wird. Ein kurzes Stück Fahrradschlauch verbindet Fön und Zwischenstück.

Bevor die Sahne in das Glas gegossen wird, ist der Fön anzustellen (Kaltluft). Ist der Luftstrom zu stark, kann er durch Abklemmen des Schlauches oder Abdecken der Lufteintrittsöffnung am Fön gedrosselt werden.

Je nach vorhandenem Material läßt sich die Konstruktion beliebig abändern, sofern das Grundprinzip beibehalten wird.

Dipl.-Gewl. C. Garbaden

KLEINE KNIFFE

Klangverbesserung bei Kleinstlautsprechern

Um den hellen Klang etwas zu dämpfen, legt man zwischen Membrane und Lautsprecherabdeckung ein mittelstarkes Blatt Kunstdruckpapier.

Kleine Aluminiumlötarbeit

Ein Tropfen z. B. Nähmaschinenöl auf die zu lötende Alufläche bringen. Mit einem scharfen Gegenstand (Messer) die Oxydschicht unter dem Öl abschaben. Man kann deutlich das blanke Alu erkennen. Dann mit einem Lötkolben das Zinn auf die blanke Stelle bringen. Der Lötkolben hat normale Löttemperatur. Man läßt das Zinn gut verlaufen. Jetzt kann man z. B. einen verzinnten Draht auf die verzinnte Stelle anlöten.



erhielt Antwort

Ist Bastlerbedarf Luxus?

Der kaufmännische Direktor des VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik in Teltow, Kollege Gottschling, schreibt uns:

Nach meiner Ansicht ist es sehr begrüßenswert, daß sich „Jugend und Technik" dieses Problems annimmt, da es auch unserer Erfahrung entspricht, daß die Versorgung der Kleinstverbraucher und Bastler mit Bauelementen völlig unzureichend ist. Wir schlagen daher vor, daß sobald wie möglich — unter Leitung des Ministeriums für Handel und Versorgung — alle Beteiligten zusammenkommen und die Frage der Versorgung klären. Dies scheint uns aber in erster Linie ein Problem des Einzel- und Großhandels zu sein. Um die Versorgung kurzfristig zu verbessern, haben wir seit einigen Monaten einen operativen Kundenbetreuer in den übrigen Bezirken eingesetzt, der folgende Aufgaben hat:

1. **Ermittlung des Bedarfs der Vertragswerkstätten, des Handwerks, der Fachgeschäfte und des Einzelhandels an Widerständen.**
2. **Beratung der Kunden im Handel mit Widerständen.**

Aus dem Ergebnis dieser bisher in sechs Bezirken durchgeführten Besuche müssen wir feststellen, daß die Versorgung dieser Bedarfsträger durch die Versorgungskontore ungenügend ist. Um dringende Bedarfswünsche zu befriedigen, konnte dieser Kollege nebenbei aus lagernden und nicht auftragsgebundenen Beständen eine erhebliche Menge Widerstände verkaufen. Wir haben uns zu dieser Maßnahme deshalb entschlossen, um die Versorgung kurzfristig zu verbessern, wenn auch die Versorgungskontore damit nicht ganz einverstanden sein werden. Unsere Meinung ist es, daß dem Handel mit Widerständen deshalb nicht genügend Aufmerksamkeit seitens des Handels gewidmet wird, weil damit keine großen Umsätze zu erzielen sind.

In Auswertung Ihres Artikels haben wir unseren Kundenbetreuer beauftragt, sich kurzfristig mit der von Ihnen genannten Spezialverkaufsstelle Funkamateur in Dresden in Verbindung zu setzen. Sie werden verstehen, daß wir — als einziger Produzent von Kohleschichtwiderständen — nicht in der Lage sind, Kleinstbestellungen einzelner Amateure zu befriedigen. Die bisherige Regelung durch das Staatliche Maschinenkontor, daß auch der Kleinstbedarf durch die Fachgeschäfte des Versorgungskontors gedeckt werden soll, ist aus den vorerwähnten Gründen nicht wirksam geworden. Unsere Meinung ist, daß die Anzahl der Radiobastler, die von Ihnen mit 250 000 geschätzt wurde, die Einrichtung spezieller Bastlerläden in jedem Bezirk rechtfertigt. Natürlich ist es auch für diese Verkaufsstellen schwierig, ein Widerstandsspektrum von rund 24 000 Werten zu lagern. Aber eine derartige Einrichtung würde mindestens den üblichen Bedarf für Rundfunk und Fernsehen absichern können. Diese Bastler-Verkaufsstellen müßten auch eine Versandabteilung besitzen. Unser Werk würde sich verpflichten, mit diesen Verkaufsstellen Direktverträge abzuschließen und die entsprechenden Bauelemente kurzfristig und im bestmöglichen Sortiment zur Verfügung zu stellen.

Aus abgewerteten Beständen, die nicht mehr an den Handel bzw. die Werkstätten ausgeliefert werden können, da die Widerstandswerte nicht mehr in der Toleranz nach TGL liegen, stellen wir den Stationen bzw. Klubs junger Techniker, der GST sowie anderen Arbeitsgemeinschaften kostenlos Widerstände zur Verfügung. Wir haben recht gute Verbindungen zu diesen Gemeinschaften, da diese Bauelemente für einen Bastler durchaus verwendbar sind, wir aber für die Lieferung an die anderen Verbraucher keine Garantie übernehmen können. **Wir empfehlen an dieser Stelle allen genannten Einrichtungen, sich an uns zu wenden.** Wir sind aber nicht in der Lage, Einzelpersonen Ausschußwiderstände zu überlassen, da wir die Gewähr haben müssen, daß keine derartigen Widerstände in den Handel und Werkstätten gelangen. Es müßte erwogen werden, und dazu interessiert besonders die Stellungnahme des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung, ob diesen speziellen Bastler-Verkaufsstellen in bestimmtem Umfange abgewertete Widerstände zum ermäßigten Preis verkauft werden können. Der Kunde müßte sich jedoch verpflichten, diese Bauelemente keinesfalls zur gewerblichen Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten zu verwenden.

☆

Eine sehr erfreuliche Initiative zeigen damit die Funktionäre des Teltower Betriebes. Hoffentlich erhält die Redaktion recht bald eine Einladung von der verantwortlichen Stelle im Ministerium für Handel und Versorgung, um an Ort und Stelle Genaueres über die weiteren Schritte zu erfahren. Wir informieren darüber unsere Leser.

Die Redaktion

Ihre Frage – unsere Antwort

Sperrspannung im „Maikäfer“

Rolf Bellstedt aus Bernburg möchte wissen, welche Sperrspannung ein Meßgleichrichter, ein sogenannter „Maikäfer“, hat.

Die Frage des Lesers geht von der Voraussetzung aus, daß der Gleichrichter in Wechselstrom-Meßinstrumenten in sogenannter Einweg-Schaltung arbeitet. In diesem Falle tritt während der Halbperiode, in der der Gleichrichter sperrt, an ihm die volle Spannung vor etwaigen Vorwiderständen auf. Dies würde bedeuten, daß in Instrumenten die maximale Sperrspannung des Meßgleichrichters stets die größtmögliche Meßspannung (Spitzenwert) überschreiten muß.
Die Meßtechnik beschreitet einen anderen Weg. In Wechselstrommeßinstrumenten mit Meßgleichrichtern wird deshalb die Delon- oder die Brükkenschaltung verwendet. Die „Maikäfer“-Gleichrichter sind bereits für diese Schaltung vorgesehen und enthalten entweder zwei oder vier Gleichrichterelemente. In den erwähnten Schaltungen tritt während der Sperrzeit des Gleichrichters keine wesentlich größere Spannung auf als während der Durchlaßzeit. Man kommt somit auch in Vielfachinstrumenten für max. 300 bzw. 600 V mit relativ kleinen Gleichrichtern aus.
Die „Maikäfer“-Meßgleichrichter haben eine maximal zulässige Sperrspannung von etwa 5...10 V, es sind Halbleitergleichrichter auf Kupferoxydulbasis.

Ing. Klaus K. Streng

Wirbelstürme

Peter Kowsky aus Bernau veranlaßte der Hurrikan Flora, der auf Kuba so schwere Schäden anrichtete, zu der Frage nach dem Entstehen eines solchen Wirbelsturmes.

Tropische Wirbelstürme, die in den tropischen Gewässern entstehen, werden in Mittelamerika Hurrikane, in Ostasien Taifune genannt. In unmittelbarer Umgebung des Äquators entstehen keine tropischen Wirbelstürme, da dort die ablenkende Kraft der Erddrehung zu gering ist, um eine Wirbelbildung aufkommen zu lassen. Die tropischen Wirbelstürme entstehen etwa von 8° Breite an. Zur Bildung von tropischen Wirbelstürmen ist das Gegeneinanderführen verschieden temperierter Luftmassen erforderlich (kältere Luft, die aus höheren nördlichen Breiten bis in die Tropen vorstößt), ferner spielt die hohe Luftfeuchtigkeit, die über den tropischen Gewässern immer vorhanden ist, eine große Rolle. Schon bei geringer Aufwärtsbewegung der sehr feuchten Warmluft kommt es zur Kondensation (Wolkenbildung und Niederschlag), wobei weitere Wärme frei wird. Die Windstärken in einem tropischen Wirbelsturm erreichen weit höhere Werte als in einem Sturmtief der gemäßigten Breiten. Windstärken von 50 m/s, das sind 180 km/h, sind keine Seltenheit und können Häuser zum Einsturz bringen. Die starken Niederschläge, die meist gleichzeitig mit dem Sturm auftreten, führen zu großen Überschwemmungen.
Die tropischen Wirbelstürme verlagern sich mit der tropischen Oströmung zunächst nach Westen, wobei ihre anfängliche Verlagerungsgeschwindigkeit verhältnismäßig gering ist (etwa 20 km/h). Die ablenkende Kraft der Erdrotation bewirkt auf der Nordhalbkugel, daß die Wirbelstürme allmählich nach rechts ausscheren und in die außertropische Westströmung gelangen, dabei unter Einbeziehung von frischer Polarluft sich wieder verstärken und auf Nordostkurs einschwenken. In dieser Phase können sie bis weit nach Norden vorstoßen und wie der letzte Hurrikan Flora bis in das Seegebiet zwischen Island und Südgrönland wandern. Auf den täglichen Wetterkarten im Fernsehen konnte Flora bis zum 10. 10. gezeigt werden.
Die amerikanischen Meteorologen geben den Wirbelstürmen weibliche Vornamen. Dem ersten im Jahr auftretenden Hurrikan wird ein weiblicher Vorname gegeben, der mit dem ersten Buchstaben des Alphabetes, also „A“ beginnt (z. B. Alma, Anni usw.). Der zweite Hurrikan bekommt einen Vornamen, der mit „B“ beginnt, usf. Der Hurrikan, dem das Segelschiff „Pamir“ zum Opfer fiel, hatte den Namen „Carrie“.

Dr. Runge

Brünieren von Metall

„Wie wird eine Metallbrünierung hergestellt?“ fragt Karl Henning aus Dörschnitz.

Die chemische Metallschwärzung ist unter dem Sammelbegriff „Brünierung“ geläufig.
Man wendet das Brünierverfahren da an, wo eine tiefschwarze Oberfläche erforderlich ist. So z. B. in den Büromaschinenwerken, Schraubenfabriken u. ä. Betrieben, die an Kleinteile aus Eisen und Stahl hohe Anforderungen an Oberflächenfärbung mit Tiefenwirkung ohne Schädigung des Grundmetalls stellen.
Solche Stahl- und Eisenteile erhalten ein schöneres Aussehen durch eine gleichmäßig gefärbte Oberfläche, allerdings nicht nur der optischen Wirkung wegen.
Der Korrosionsschutz kann hierbei erweitert werden, indem die tiefschwarze Oberfläche in Verbindung mit säurefreien Ölfilmen eine weitere gute Rostschutzwirkung darstellt. Für das Brünieren sind zwei Stahlbehälter notwendig, die beheizbar sein müssen. Behälter 1 enthält Brünierbeize, Behälter 2 Spülwasser. Die Metallteile werden vor dem Brünieren von Fett, Öl, Schmutz, Rost und Zunder befreit und anschließend sorgfältig in klarem Wasser gespült. Die Entfettung geschieht mit Hilfe organischer Fettlöser, Trichloräthylen, Tetrachlorkohlenstoff usw., oder mit alkalischen Entfettungsmitteln.
Korrodierte Teile sind in Ferrodit, Salz- oder Schwefelsäure rost- und zunderfrei zu beizen. Danach ist ein Spülen in Wasser erforderlich.

Sandgestrahlte Teile müssen gut vom Staub gereinigt werden. Jetzt erst werden die vollkommen sauberen Metallteile in den Brünierbehälter, der mit Gas, Dampf oder Strom geheizt wird, eingehängt. Der Brünierprozeß vollzieht sich bei etwa 138 ... 142 °C. Bei Kleinteilen empfiehlt sich die Verwendung von Einsatzsieben.

Nach kurzer Zeit ist der Brünierprozeß beendet. Die Teile werden dann herausgenommen und danach in heißem Wasser von mindestens 60 °C sehr gut gespült. Für rasche und vollständige Trocknung der gespülten Teile ist zu sorgen. Vorteilhaft ist hierbei, Warmluftgebläsetrocknung anzuwenden.

Soll der Korrosionsschutz erhöht werden, kann man als Abschlußbehandlung nach dem Trocknen die Teile in säurefreies Öl bzw. geeignete Ölemulsionen tauchen oder sie damit abreiben. Die Teile erhalten dann ein tiefschwarzes glänzendes Aussehen. Die Brünierbeizen sind stets in gut verschlossenen Behältern aufzubewahren.

Über genaue Badzusammensetzung geben wir jederzeit Auskunft.

VEB (K) Bona-Werk Magdeburg.
Magdeburg W 8, Postfach 744

Herstellung von Magnettonbändern

Franz Petrowitz aus Rudisleben fragte uns nach der Herstellungstechnologie bei Magnettonbändern.

Bei der Herstellung der aus zwei Schichten bestehenden Magnettonbänder wird zunächst die Filmunterlage in einer Bandgießmaschine als Gießlösung auf ein endloses Metallband aufgegossen. Diese Lösung enthält Azetylzellulose, die in den üblichen Lösungsmitteln gelöst ist. Da das Metallband, welches über zwei Walzen an den Enden der Gießmaschine gelegt ist, sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, bildet sich aus der Gießlösung ein dünner Film. Bei der Weiterführung werden durch einen warmen Luftstrom die Lösungsmittel verdampft, so daß der Film nahezu trocken wird. Darauf wird durch einen zweiten Gießer die Eisenoxidlösung als Flüssigkeitsfilm aufgegossen. Diese Lösung besteht aus einem Gemisch von feinpulvrigem braunem Eisenoxid ($\gamma-Fe_2O_3$) und einem Bindemittel, das mit Lösungsmitteln versetzt ist. Der begossene Film wird zunächst auf der Gießmaschine durch Warmluft und dann in einem Trockenschrank getrocknet.

Die in einer Länge von etwa 1000 m und einer Breite von etwa 60 cm hergestellte „Bahn" wird auf einen Holzkern gewickelt und anschließend auf der Blockschneidemaschine in drei Blöcke getrennt. Jeder einzelne Block wird dann auf der Bändchen-Schneidemaschine in 30 Rollen von je etwa 6,3 mm Breite zerschnitten, die man einzeln auf Pappkerne wickelt.

Die Bänder kommen dann entweder auf Metallkerne von 100 mm Durchmesser in Längen von 1000 m oder auf Kunststoffspulen in verschiedenen Längen. Die Größen der Spulen sind standardisiert; sie haben verschiedene Fassungsvermögen. Man unterscheidet Normalbänder (etwa 0,055 mm dick) und Langspielbänder (etwa 0,035 mm dick).

Dr. Clever, VEB Filmfabrik Wolfen

Was ist Helium II?

Horst Börner aus Zwönitz geht es um das Helium II. Er möchte den Unterschied zum Helium I erklärt haben.

Das flüssige Helium existiert in zwei Modifikationen, die Helium I und Helium II genannt werden. Beide Formen sind durch ein inneres Gleichgewicht miteinander verbunden. Das Helium I stellt eine völlig normale Flüssigkeit dar und geht bei einer Temperatur von — 270,97 °C und einem Druck von 1 at in das Helium II über. Da die Kurve der spezifischen Wärme dem griechischen Buchstaben λ ähnelt, werden der Umwandlungspunkt der beiden Modifikationen als λ-Punkt und die entsprechende Temperatur als λ-Temperatur bezeichnet. Bei der Modifikationsumwandlung des flüssigen Heliums erfolgt weder eine Änderung der Entropie*) noch eine Änderung des spezifischen Volumens. Nach P. Ehrenfest handelt es sich um einen Übergang zweiter Ordnung. Den Modifikationswechsel zeigt allerdings nur das Hauptisotop ^4_2He. Das seltener vorkommende Isotop ^3_2He läßt sich nicht in das Helium II verwandeln.

Die Eigenschaften des Heliums II unterscheiden sich grundlegend von denen jeder anderen bekannten Flüssigkeit. Während die Zähigkeit einer gewöhnlichen Flüssigkeit mit steigender Temperatur abnimmt, wird die des Heliums II größer. In der Nähe des absoluten Nullpunktes bewegt es sich vollkommen reibungsfrei. Auf Körperoberflächen, die mit dem gesättigten Dampf des Heliums II in Verbindung stehen, bildet sich ein etwa 100 Atomdurchmesser dicker Film. Auf Grund dieser Filmbildung fließt das Helium II auch bei höheren Temperaturen reibungsfrei. Die Fließgeschwindigkeit beträgt 20 ... 30 cm/s. Es kriecht ungehindert durch feinste Kapillaren. Innerhalb von Sekunden strömt mehr Helium II durch eine Kapillare als gasförmiges Helium in Wochen. Es fließt stets von der kälteren zu der wärmeren Zone. Dabei erwärmt sich der zurückbleibende Flüssigkeitsteil.

Das Helium II leitet die Wärme zehnmillionenmal besser als das Helium I. Seine Wärmeleitfähigkeit ist außerdem zweihundertmal größer als die des Kupfers bei Zimmertemperatur. Die Wärmezufuhr wird in Form einer Welle weitergeleitet.

Eine Theorie, mit deren Hilfe man alle Eigenschaften des Heliums II befriedigend erklären kann, gibt es gegenwärtig noch nicht.

Über die verschiedenen Theorien und die Eigenschaften des Heliums II kann man nachlesen in:

1. Meyer, L., u. Band, W.: Der gegenwärtige Stand des Helium-II-Problems. Die Naturwissenschaften. 36. Jahrgang, Seite 5 bis 16 (1949).
2. Grassmann, P.: Eigenschaften des flüssigen und festen Heliums. Zürich 1957.

Helmut Herbig

*) Entropie = physikalische Zustandsgröße, die die Verlaufsrichtung eines Wärmeprozesses kennzeichnet. Sie gibt den Grad der Nichtumkehrbarkeit eines physikalischen Prozesses an.

DAS BUCH FÜR SIE

Isotope steuern, messen, regeln

Von Dipl.-Phys. Lothar Schwaar
260 Seiten mit 116 Abbildungen und 5 Tabellen, 5,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig

Wissenschaft und Technik gestatten heute, immer mehr neue Methoden und Verfahren der Strahlungsmeßtechnik anzuwenden. Wenn auch die Isotopentechnik kein Wunderschlüssel für bisher gar nicht oder nur schlecht gelöste Aufgaben der Meßtechnik ist, so beweisen doch zahlreiche ökonomische Analysen ihren großen volkswirtschaftlichen Wert. Angefangen von den allgemeinen physikalischen Grundlagen über die Strahlenquellen, -detektoren und -meßgeräte zeigt das vorliegende Bändchen der „Polytechnischen Bibliothek" die bis heute erreichten Ergebnisse und auch die Grenzen der Anwendung der Isotopentechnik. rr.

Praktische Schweißerausbildung

Von Paul Henze, ZIS Halle
80 Seiten mit 119 Abbildungen, 3,60 DM
VEB Verlag Technik Berlin

Diese Anleitung für die Grundprüfung E-Schweißen ist sowohl für die Lehrkräfte als Grundlage für eine einheitliche Ausbildung als auch für die Lehrlinge bzw. die Umschüler als Ratgeber und Nachschlagewerk für die Ausbildung gedacht. Die zahlreichen Abbildungen machen den Text recht anschaulich und leicht verständlich. Rl.

Industrielle Automatisierungstechnik

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Hornauer †
5., überarbeitete und erweiterte Auflage
244 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, 18 DM
VEB Verlag Technik Berlin

Dieses weit verbreitete Fachbuch ist heute durch seine strenge Praxisverbundenheit zu einem internationalen Standardwerk der Automatisierungstechnik geworden. Es ist selbstverständlich, daß ein solches sich sehr rasch entwickelndes Gebiet eine ständige Überprüfung des Gesagten erfordert. Nachdem der Tod dem Autor die Feder aus der Hand gerissen hat, übernahm diese verantwortungsvolle Arbeit ein Kollektiv, dessen Leistung in der vorliegenden Ausgabe ungeteilte Anerkennung verdient. W. R.

Zeichnen hilft Rechnen

Von A. I. Ostrowski und B. A. Kordemski
144 Seiten mit 85 Abbildungen, 8,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Die Anwendung einiger geometrischer Verfahren zur Lösung von arithmetischen und algebraischen Aufgaben gestattet dem Lernenden, die Aufgaben zu „sehen", also die Beziehungen festzustellen und zu verfolgen, die zwischen den zur Aufgabe gehörenden Größen bestehen, und den kürzesten Lösungsweg zu wählen. Diese Übersetzung aus dem Russischen ist sowohl für selbständige Arbeit als auch für mathematische Arbeitsgemeinschaften an Schulen gedacht. wori

Mechanik-Aufgaben aus der Maschinentechnik

Von Prof. Erich Menge und Baudirektor Dr.-Ing. Ernst Zimmermann
Band I: Grundbegriffe – Statik starrer Körper
35. Auflage, 147 Seiten mit 276 Bildern, 5,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Im ersten Teil werden Aufgaben über Geschwindigkeit, Beschleunigung, Arbeit und Leistung, mechanischen Wirkungsgrad, Maße, Arbeitsvermögen und das statische Moment gebracht. Der zweite Teil befaßt sich mit der Statik starrer Körper und umfaßt Schwerpunkt- und Gleichgewichtsbestimmungen, Zusammensetzung von Körpern und die Reibung. Den Schluß bildet ein Lösungsteil. F. V.

Stahlbau (Bd. I)

Von Prof. Dr.-Ing. Fr. Kurth
232 Seiten mit 275 Abbildungen und 61 Tabellen, 9,80 DM
VEB Verlag Technik

Dieses als Lehrbuch an den Fach- und Ingenieurschulen anerkannte Werk bietet allen Studierenden wie auch praktisch tätigen Technikern und Ingenieuren ein gründliches Lehrmittel über die Konstruktionselemente des Stahlbaus. Darunter sind der Zugstab, der Biegeträger aus Walzprofilen und aus zusammengesetzten Profilen (Blechträger) sowie der Fachwerkträger zu verstehen. Die zum Verständnis erforderlichen Kenntnisse der Statik und Festigkeitslehre werden vorausgesetzt. ng.

Das große Experimentierbuch

Herausgegeben von Hans-Peter Wetzstein
268 Seiten mit zahlreichen zweifarbigen Illustrationen, 7,50 DM
Der Kinderbuchverlag Berlin

Für Leser von 10 Jahren an bietet dieses locker gestaltete Buch in mehr als 250 leicht durchführbaren biologischen, chemischen und physikalischen Experimenten eine Fülle von Anregungen für die schöpferische Selbsttätigkeit junger Naturforscher. Und hierin liegt eine wichtige Quelle für die Erziehung und Ausbildung der Meister von morgen. Das eigene Experiment, der eigene Erfolg und auch Mißerfolg sind meistens anschaulicher und einprägsamer als das beste Lehrbuch. W. R.

Lehrbuch der Physik für Techniker und Ingenieure

Von Helmut Lindner
Band I: Mechanik der festen Körper, Flüssigkeiten und Gas
183 Seiten mit 303 Abbildungen, 5,80 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Die Gliederung dieses anerkannten Fachschullehrbuches entspricht den neuesten Lehrplänen der Ingenieur- und Fachschulen der DDR. An eine kurze Einleitung über das Wesen und die Arten der Physik schließt sich eine Darstellung der Grundgrößen des praktischen Maßsystems an. Es werden behandelt: Statistik, Kinematik, Dynamik, die Lehre von den Schwingungen, Wellenlehre, Molekularerscheinungen, Mechanik ruhender Flüssigkeiten und Gase und schließlich die Strömungslehre. Das Fachbuch beachtet konsequent die Verordnung vom 14. August 1958 über die physikalisch-technischen Einheiten. Der Verfasser setzt keine höhere Schulbildung voraus, sondern entwickelt leicht verständlich die physikalischen Grundlagen der Technik. Durch zahlreiche Bilder wird der Lehrstoff in praxisverbundener Weise illustriert. F. V.

Physikalisches Praktikum

Von Dipl.-Gwl. Werner Kretschmar, Dipl.-Phys. Dietmar Mende und Dipl.-Phys. Hellmut Wollmann
212 Seiten mit 60 Versuchsanleitungen und 111 Abbildungen, 7,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Als Ergebnis eingehender Untersuchungen über Möglichkeiten und Ziele des physikalischen Praktikums legen mit diesem Buch Autoren aus dem Bereich der Ingenieurschulen und der Arbeiter-und-Bauern-Fakultäten eine Auswahl von Versuchen vor. Insgesamt handelt es sich um 60 Aufgaben aus allen Gebieten der Physik, die dem noch bestehenden Mangel an geeigneten Unterlagen abhelfen und zugleich der Ausbreitung des bisher vernachlässigten Praktikums dienen sollen. F. V.

Grundwissen des Meisters

Band II: Technische Mechanik – Festigkeitslehre – Technisches Zeichnen
Von einem Autorenkollektiv
294 Seiten mit 389 Abbildungen, 140 Lehrbeispielen, 14 Tafeln zur Festigkeitslehre im Anhang und einer Formelsammlung als Beilage, 9 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

Band II dieses Lehrbuches, das für die Meisterausbildung im Direktunterricht

entwickelt wurde, entspricht im Aufbau ebenfalls den Lehrplänen der wichtigsten Fachrichtungen. Besonders zu erwähnen ist, daß die neuen Standards für das technische Zeichnen gemäß TGL 9727 berücksichtigt wurden. Durch zahlreiche in den Text eingestreute Beispiele wird dem Leser der Stoff in enger Verbindung mit der Praxis veranschaulicht. F. V.

Elektrische Steuerungen

Eine Auswahl und deren Kennwerte
Von Ing. Heinz Leder und Ing. Rolf Müller
74 Seiten mit 34 Abbildungen, 4,10 DM
Institut für polygraphische Maschinen Leipzig

Über die gebräuchlichen Prinzipe elektrischer Steuerungen von Maschinen liegt eine Vielzahl von grundlegenden Veröffentlichungen vor. Oft bestehen mehrere Möglichkeiten, eine spezielle Aufgabe der Steuerungstechnik zu lösen. Um die vorteilhafteste Lösung zu finden, muß man die Vor- und Nachteile der in Frage kommenden Steuerglieder genau kennen. Die vorliegende Institutsveröffentlichung ermöglicht einen solchen Vergleich der technischen Eigenschaften und der Anwendungsmöglichkeiten verschiedener elektrischer Bausteine für Steuerungen sowie einiger stetiger Drehzahlsteuerungen an polygraphischen Maschinen. ng.

Fertigungstechnik – Grundausbildung Metall, Teil II

Autorenkollektiv, 380 Seiten, 686 Abbildungen, Halbleinen, 12,50 DM
VEB Verlag Technik, Berlin 1963

Dieses Buch stellt die systematische Fortsetzung des I. Teiles des Werkes mit dem gleichen Titel dar. Während im Teil I die Fertigungsverfahren auf dem Gebiete des Urformens, Umformens, Trennens und Fügens behandelt werden, hat der Teil II die Probleme der spanenden Formung zum Inhalt. Bei der Darbietung der Grundlagen des spanenden Formens wird der Prozeß der Spanbildung nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen betrachtet. Der Hauptabschnitt über die Fertigungsverfahren untergliedert sich in das Bearbeiten ebener Flächen, Bearbeiten rotationssymmetrischer Flächen, Gewindeherstellung und Verzahnen. Ein gesonderter Abschnitt ist der planmäßigen vorbeugenden Instandhaltung von Werkzeugmaschinen gewidmet, was gerade heute beim Stand der Entwicklung in der Zerspanungstechnologie außerordentlich bedeutungsvoll ist.
Die praxisverbundene Gestaltung macht das Buch besonders für die Jugend interessant, verständlich und lehrreich, so daß es sicher nicht nur bei den Jungen und Mädchen einen guten Anklang finden wird, die einmal einen metallverarbeitenden Beruf erlernen wollen bzw. ihn schon erlernen oder ausüben, sondern darüber hinaus bei allen, die sich für die Fragen der neuen Technik in der Zerspanungstechnologie interessieren. Bo

Vom Rohstoff zum Chemieprodukt

Von Lingelbach/Sommer/Wolffgramm
185 Seiten mit 73 Bildern und 35 mehrfarbigen Fließbildern
Preis 21,– DM
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig

Die vielen Menschen immer noch geheimnisvoll erscheinende Herstellung chemischer Produkte wird hier an einigen Beispielen klar und anschaulich beschrieben. Um schnell ein leicht begreifliches Bild vom Wesen stofflicher Umwandlung zu vermitteln, auch Kreisen, die keine großen chemischen Vorkenntnisse besitzen, wählten die Verfasser die chemisch-technischen Verfahren einiger bekannter chemischer Erzeugnisse. Zum Beispiel die Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch, die Braunkohlenverschwelung, Destillation des Erdöls, Gewinnung von Zellstoff, Herstellung von PVC usw. Wirklich großartig sind die mehrfarbigen Fließbilder, mit einheitlichen Symbolen versehen, zur wirksamen Ergänzung des Textes. Das Buch sollte in keiner Schule fehlen. –ulz–

Land im Licht – Wiedersehen mit Java

Von Dagmar Bothas
176 Seiten Text, 48 Seiten einfarbige Bilder, 32 Seiten vierfarbige Bilder und eine Klappkarte, Preis 16,80 DM
Verlag Volk und Welt, Berlin 1963

Die Autorin hat sich schon in vier Büchern mit Indonesien beschäftigt und bringt doch immer wieder interessante Erlebnisse ihrer Reisen. Vor 25 Jahren bereiste die Autorin bereits das erste Mal Indonesien und berichtete begeistert über die Tropenwelt zwischen dem Indischen und dem Großen Ozean. 1960 konnte sie dann als Gast der Indonesischen Regierung wieder dieses herrliche Land besuchen. Sie bringt Begegnungen mit zahlreichen Indonesiern, lebendige Beschreibungen von Landschaften und Kulturstätten, von alten poesievollen Bräuchen und neuen Lebensformen. Da Dagmar Bothas eigentlich Malerin ist, erlebt sie alles in erster Linie mit den Augen. Ihr neues Buch ist jedoch mehr als nur ein farbenprächtiges detailreiches Mosaik voller Exotik. Es schließt eine Lücke in unseren Kenntnissen über Indonesien, versucht, die gegenwärtig noch vorhandenen Widersprüche aufzuzeigen, ohne sie zu rechtfertigen. Sie schildert die neuen Züge des Inselstaates, die teilweise noch in der Entwicklung begriffen sind. – he –

Licht und Schatten am Mittelmeer

Reisen in Griechenland und Italien
Von Miroslav Ivanov
330 Seiten mit vier Farb- und 36 Schwarzweißtafeln sowie zwei Textkarten, Ganzleinen, Preis 9,30 DM
VEB F. A. Brockhaus-Verlag, Leipzig 1953

Kreuz und quer führt der Autor den Leser durch Griechenland und Italien, nach Athen, Eleusis, Delphi, Sparta, Epiedouros, Mykenä, Korinth und Olympia, nach Venedig, Mailand, Rom, Neapel, nach Pompeji, der „versunkenen Stadt", und Capri, der Insel der Reichen, nach San Marino, der kleinsten und ältesten Republik der Welt. Der Autor vermittelt dem Leser in einer fesselnden und instruktiven Weise ein anschauliches Bild dieser beiden Länder. Neben den landschaftlichen Schönheiten und der großen geschichtlichen Vergangenheit lernen wir auch das heutige widerspruchsvolle Antlitz von Griechenland und Italien kennen. V.

Sportfotografie

Von Josef Pilmann
216 Seiten mit vielen Fotos
Preis 23,– DM
VEB Fotokinoverlag Halle

Der international bekannte Sportfotograf aus der ČSSR ist nicht nur Fotograf. Er ist auch aktiver Sportler – sehr zum Vorteil seiner Fotos – und Trainer. Allerdings nicht Trainer für Sportler, sondern ein guter Lehrer für denjenigen, der in das Spezialgebiet der Sportfotografie eindringen will. Sein Bildband ist ein ausgezeichnetes Lehrbuch mit gutem methodischem Aufbau und beantwortet viele Fragen der Fotoamateure auf den Rängen der Stadien, an den Regattostrecken oder auf den Tribünen der Sprungschanzen. Dazu kommen die prächtigen Sportfotos als Beweis seiner Meisterschaft. –ulz–

Moderne Wohnhausmontage

Von Bauing. H. Bohn und Bauing. G. Locke
mit 115 Bildern und 4 Tafeln
Preis 4,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig

Das Interesse der Bevölkerung an der ausreichenden Bereitstellung von Wohnraum macht dieses Buch für breite Kreise – nicht nur für Fachleute – lesenswert. Das Bedürfnis nach großen, schönen und modernen Wohnungen ist verständlich, aber wie kann man auf schnellstem Wege möglichst viele dieser begehrten Objekte bauen? Es gibt nur eine Antwort: Durch industrielle Baumethoden! Die Autoren erklären zunächst recht verständlich was Industrialisierung im Bauwesen bedeutet und erläutern die technischen Voraussetzungen. Dann werden eingehend die Typenprojekte, die Blockbauweise, die Plattenbauweise, Fragen der Fertigung, des Transports und der Montage behandelt; vergessen werden auch nicht die Ausbauarbeiten. Das vorliegende Buch trägt viel zum Verständnis für die modernen Methoden im Wohnungsbau bei. – itsch –

Das technische Zeichnen

Fortsetzung von Heft 1

Das Reißzeug

Ein unentbehrliches Zeichenutensil ist das Reißzeug. Es enthält all die Geräte, die zur Herstellung einer technischen Zeichnung notwendig sind und ebenso für eine Bleistift- wie für eine Tuschezeichnung benutzt werden können. Das wichtigste Gerät ist der Zirkel, mit ihm können Kreise und Radien gezogen sowie Kurven konstruiert und Maße abgetragen werden. Die Schenkel des Zirkels müssen im Gelenk gut haften, sie dürfen nicht locker sein, da sich sonst die Einstellung ändert, aber auch nicht zu fest sein, da sich sonst das gewünschte Maß schlecht einstellen läßt. Von Wichtigkeit ist, daß die Spitzen des Zirkels die gleiche Höhe haben.

Bei den Zirkelspitzen gibt es zwei Ausführungen: die schlanke Spitze und die Zentrierspitze (*Abb. 6*). Der Zentrierspitze ist dabei der Vorzug zu geben, da ihr Ansatz verhindert, daß sich die Spitze durch das Papier allzutief in die Zeichenunterlage einbohrt.

Für das Abtragen von Maßen nimmt man vorzugsweise den Stechzirkel, der ebenfalls im Reißzeug enthalten ist, und für kleinere Maße den Teilzirkel. Er kann als Einsatzteilzirkel mit einer Bleimine versehen werden (*Abb. 7a*). Das wesentlichste Merkmal des Teilzirkels ist die Verstellschraube, durch die eine genaue Einstellung zur Teilung von Strecken u. ä. erreicht wird. Der in *Abb. 7a* dargestellte Teilzirkel ist ein Spitzenteilzirkel.

Für kleine Kreise ist im Reißzeug auch ein sogenannter Fallnullenzirkel vorhanden (*Abb. 7b*). Er wird mit einer Hand bedient, indem man die Spitze der Fallnadel a in die Zentrierung steckt und mittels Daumen und Mittelfinger den Zirkel b betätigt. Eine Stellschraube c dient zum Einstellen des gewünschten Radius. Die in der *Abb. 7b* gezeigte Ziehfeder d kann gegen einen Bleimineneinsatz ausgetauscht werden.

Größere Zeichnungen fertigt man zweckmäßigerweise auf Reißbrettern oder Zeichenmaschinen an. Der Vorteil einer Zeichenmaschine liegt darin, daß sich auf ihr die Zeichnungen schneller und genauer anfertigen lassen, da das Lineal durch eine sinnvolle Konstruktion immer in der Waagerechten oder dem eingestellten Winkel verbleibt. Dadurch kann man parallel-genaue Linien ziehen und auch erforderliche Winkel hinreichend genau zeichnen.

Zum Abschluß der Beschreibung der Zeichengeräte noch einen Tip: Es kommt bestimmt einmal vor, daß eine Linie verkehrt gezogen wird. Dann wird man sie mit einem weichen Radiergummi (für Bleistiftzeichnungen) oder einem Radiermesser (für Tuschezeichnungen) beseitigen. Der dabei auftretende Abfall ist immer verschmutzt! Er soll daher niemals mit der Hand oder den Fingern abgewischt werden! Man nimmt dafür zweckmäßigerweise einen kleinen Besen oder auch einen genügend weichen, größeren Pinsel und säubert damit die Zeichnung. Diese kleine Anschaffung macht sich bezahlt, denn die Zeichnung bleibt dann einwandfrei sauber.

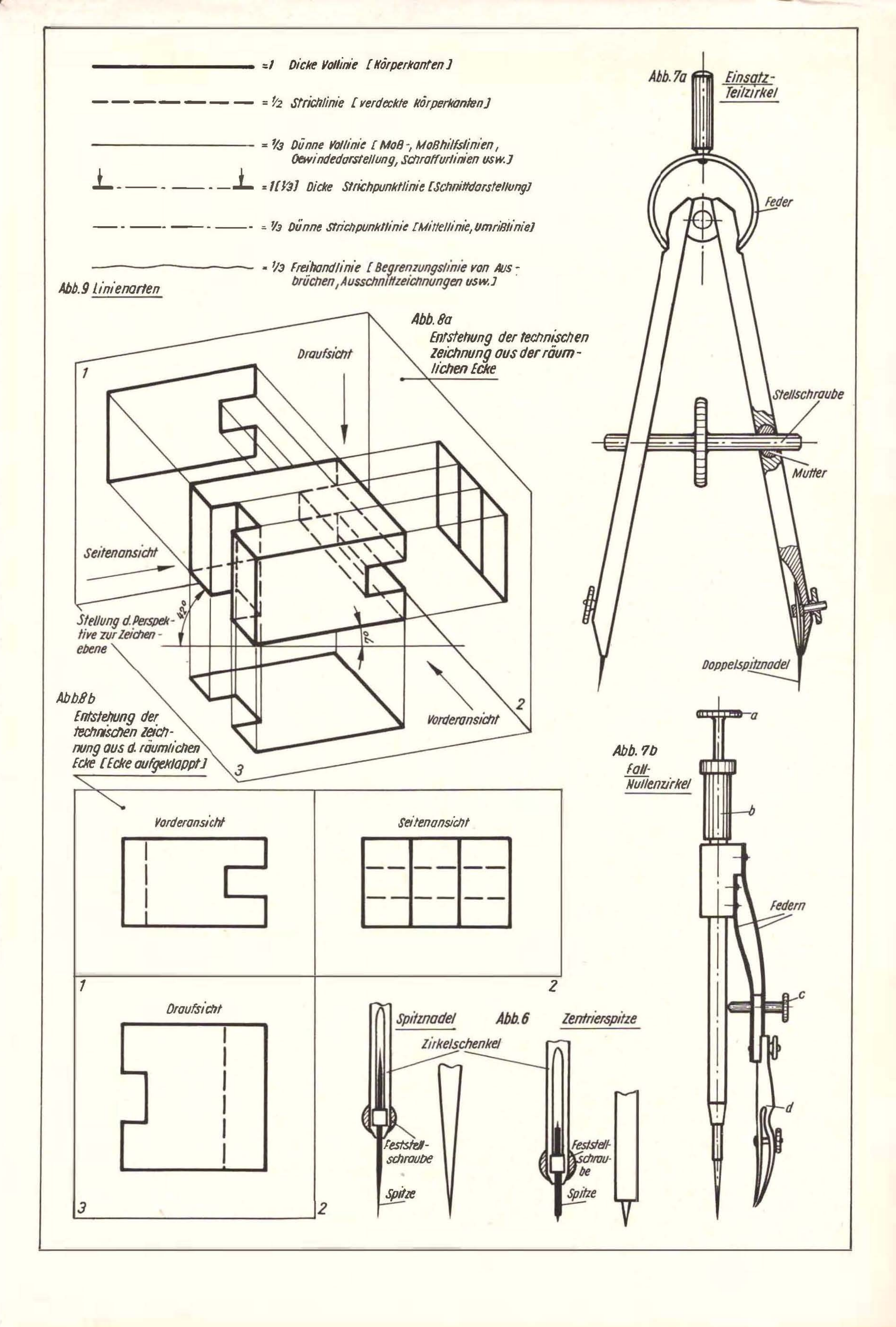
Die Darstellungsweise auf einer technischen Zeichnung

Die zu zeichnenden Gegenstände sind nach TGL 9727, Bl. 1, in rechtwinkliger Parallelprojektion in einer oder mehreren Ansichten so darzustellen, daß ihre Form eindeutig festgelegt ist. Zur Erklärung benutzt man gern die räumliche Ecke (*Abb. 8a und b*). Sie schult den Nichtfachmann in seinem räumlichen Vorstellungsvermögen. Außer den in *Abb. 8b* dargestellten drei Ansichten können die Seitenansicht von rechts, die Rückansicht und die Unteransicht zur Verdeutlichung einer Zeichnung mit herangezogen werden. Meistens kommt man aber mit zwei oder nur einer Ansicht aus. Gebräuchlich ist es, durch schwierige Stellen einen Schnitt oder Halbschnitt zu legen, um so die Form des Werkstücks eindeutig zu zeigen.

Die sichtbaren Körperkanten werden durch dicke Vollinien, die unsichtbaren (verdeckten) durch gestrichelte Linien dargestellt. Die Mittellinie eines symmetrischen Teiles oder einer Bohrung ist eine Strichpunktlinie. *Abb. 9* zeigt die verschiedenen Linien und ihr Dickenverhältnis untereinander. Dabei muß darauf hingewiesen werden, daß die Strichpunktlinie zur Festlegung des Schnittverlaufs nur noch einen dicken Strich am Beginn und Ende des Schnittes außerhalb der Darstellung erhält, auf dem die Pfeilspitze steht. Die übrige Strichpunktlinie hat nur eine Dicke von 1/3 der Vollinie.

Nach Möglichkeit soll ein zu zeichnender Gegenstand so dargestellt werden, daß er seiner tatsächlichen Größe entspricht, also im Maßstab 1 : 1. Es sind aber viele Teile so groß, daß sie verkleinert wiedergegeben werden müssen. Dazu bedient man sich der Maßstäbe 1 : 2,5, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50 usw. Nun gibt es aber auch Teile, die wesentlich kleiner sind, als es auf einer Zeichnung dargestellt werden kann. Dann muß man das Teil vergrößert darstellen; dazu gibt es die Maßstäbe 2 : 1, 5 : 1, 10 : 1, in Sonderfällen auch noch größer. Das hat dann den Vorteil, daß kleine und kleinste Teile präzise dargestellt werden können.

Fortsetzung im nächsten Heft



=1 Dicke Vollinie [Körperkanten]
= 1/2 Strichlinie [verdeckte Körperkanten]
= 1/3 Dünne Vollinie [Maß-, Maßhilfslinien, Gewindedarstellung, Schraffurlinien usw.]
= 1(1/3) Dicke Strichpunktlinie [Schnittdarstellung]
= 1/3 Dünne Strichpunktlinie [Mittellinie, Umrißlinie]
= 1/3 Freihandlinie [Begrenzungslinie von Ausbrüchen, Ausschnittzeichnungen usw.]
Abb.9 Linienarten
Abb. 7a Einsatz-Teilzirkel
Feder
Stellschraube
Mutter
Doppelspitznadel
Abb. 8a Entstehung der technischen Zeichnung aus der räumlichen Ecke
Draufsicht
Seitenansicht
Vorderansicht
Stellung d. Perspektive zur Zeichenebene
42°
7°
1
2
3
Abb.8b Entstehung der technischen Zeichnung aus d. räumlichen Ecke [Ecke aufgeklappt]
Vorderansicht
Seitenansicht
Draufsicht
Abb. 7b Fall-Nullenzirkel
a
b
c
d
Federn
Abb. 6
Spitznadel
Zentrierspitze
Zirkelschenkel
Feststell-schraube
Feststell-schrau-be
Spitze

PANZER

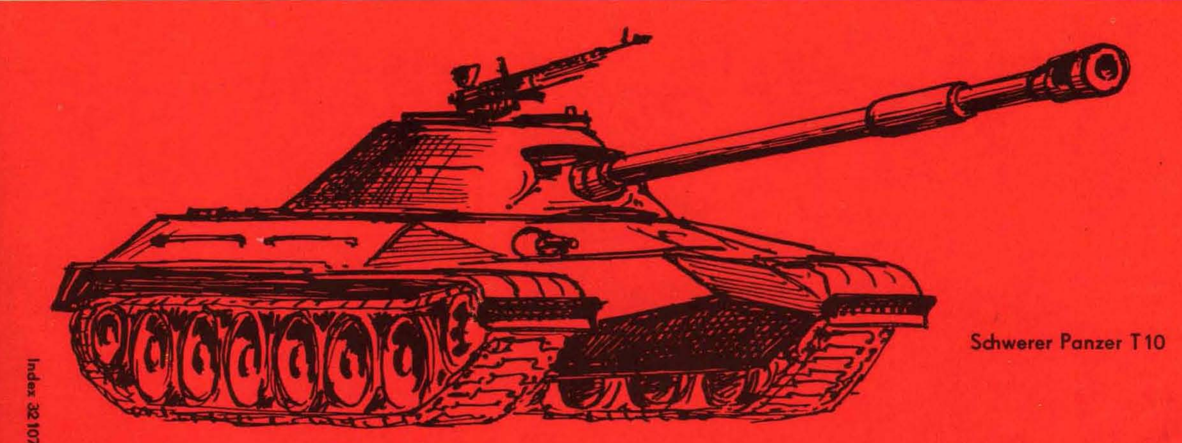
DER SOZIALISTISCHEN STAATEN

Luftlandepanzer

Schwimmpanzer PT 76

Mittlerer Panzer T 34/85

Mittlerer Panzer T 54



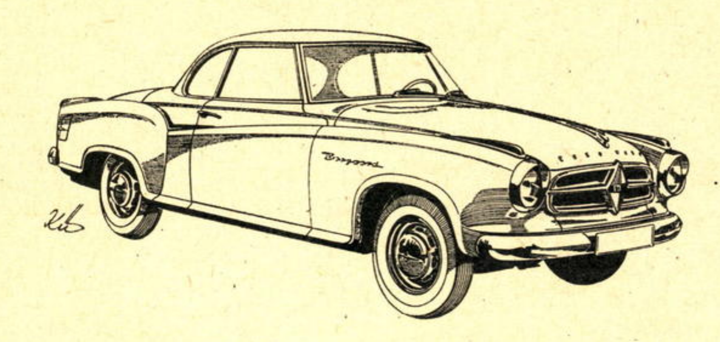
Schwerer Panzer T 10

Index 32 107



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | *Serie* **B**



Borgward „Isabella-Sport"

Die westdeutschen Borgward-Werke, die im Jahre 1962 bankrott gingen, erzeugten seit Jahren den Pkw-Typ „Isabella". Davon abgeleitet entstand dieses formschöne Sportcoupé, das einen leistungsgesteigerten Isabella-TS-Motor besaß.

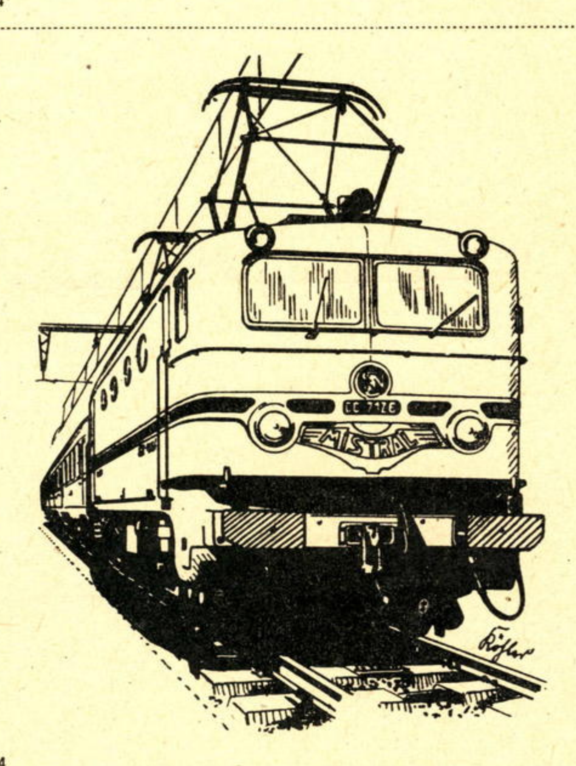
Einige technische Daten:

Motor	Vierzylinder-Viertakt
Hubraum	1493 cm^3
Leistung	75 PS
bei Drehzahl	5200 U/min
Verdichtung	8,2 : 1
Kupplung	Einscheiben-Trockenk.
Getriebe	Viergang
Radstand	2600 mm
Spurweite v/h	1336/1360 mm
Leermasse	1000 kg
Höchstgeschw.	150 km/h
Normverbrauch	8,7 l/100 km

(13) Liz.-Nr. 1224

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | *Serie* **E**



Elektr. Schnellzuglokomotive der Reihe CC – 7100

Diese auf den südfranzösischen Gleichstromstrecken verwendete moderne Schnellzuglok stellt absolutes Weltniveau dar. Im planmäßigen Dienst befördert sie den „Mistral-Express" zwischen Paris und Lyon mit 17 Wagen bei einer Geschwindigkeit von 128 . . . 132 km/h. Die Lok erreichte am 28. März 1955 den Schienenweltrekord mit 331 km/h bei einer Zugmasse von 101 t.

Einige technische Daten:

Achsfolge	Co' Co'
Gesamtlänge über Puffer	18 952 mm
Raddurchmesser	1 250 mm
Gesamtmasse	111 t
Stundenleistung bei 77,5 km/h	3 422 kW
Dauerleistung bei 79,0 km/h	3 257 kW
Stromart	1,5 kV
Größte Geschwind. (planmäßig)	150 km/h

(13) Liz.-Nr. 1224

Kleine Typensammlung

Schiffahrt | *Serie* 

Eisbrecher „Krassin" (UdSSR)

Der Eisbrecher „Krassin" ist das letzte Schiff einer Umbauserie, die von der Sowjetunion seit 1946 an die Werften der DDR vergeben wurde. Es handelt sich dabei meist um Objekte, die bereits aus dem Verkehr gezogen und auf unseren Werften nach dem neuesten Stand der Technik wiederhergestellt wurden. Das Schiff wurde durch die Rettung der Nobile-Expedition im Jahre 1929 berühmt.

Einige technische Daten:

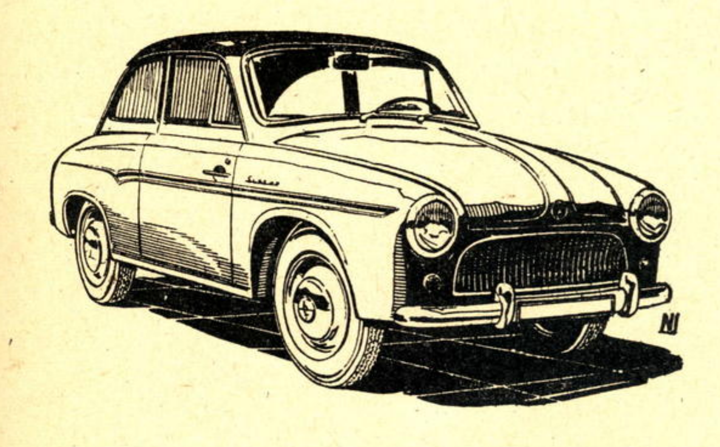
Antrieb	3 Kolben-Dampfmasch.
Leistung	3 × 3800 PS
Länge über alles	93,53 m
Länge zw. Loten	97,54 m
Gr. Breite auf Spanten	21,59 m
Höhe bis Mitte Oberdeck	12,95 m
Größter Tiefgang	8,70 m
Fahrgeschwindigkeit	15 kn
Deplacement	10 200 tdw
Besatzung	160 Pers.

(13) Liz.-Nr. 1224

Kleine Typensammlung

Kraftwagen | *Serie* **B**

Syrena 102 S



Seit dem Jahre 1963 wird der polnische Pkw „Syrena", der sich bereits längere Zeit in Fertigung befindet, mit einem Motor aus der DDR-Fertigung, dem Wartburg-Motor, ausgestattet und erhielt dabei die Kennzeichnung „102 S". Der Wagen wird von den FSO-Werken in Warschau hergestellt.

Einige technische Daten:

Motor	Dreizylinder-Zweitakt
Hubraum	991 cm^3
Verdichtung	7,4 : 1
Leistung	40 PS
bei Drehzahl	4200 U/min
Getriebe	Viergang
Bereifung	5,60—15
Länge	4080 mm
Breite	1555 mm
Höhe	1515 mm
Radstand	2300 mm
Masse	950 kg
Höchstgeschw.	125 km/h
Normverbrauch	8,7 l/100 km

(13) Liz.-Nr. 1224